НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І

ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра **вищої та прикладної математики**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Директор ННІ ЕА і Е
_____ /Каплун В.В./
"___" _____ 2022 р.

«СХВАЛЕНО»
на засіданні
кафедри вищої та
прикладної математики
Протокол № 20 від 18 травня 2022 р.
Завідувач кафедри
_____ / Батечко Н.Г./

«РОЗГЛЯНУТО»
Гарант ОП Електроенергетика,
електротехніка та електромеханіка
Гарант ОП
_____/Синявський О.Ю./

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Вища математика

спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

освітня програма Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Факультет (ННІ) Енергетики, автоматики і енергозбереження

Розробник: Батечко Ніна Григорівна, доц., доктор педагог. наук

Київ – 2022 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Вища математика
(назва)

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Галузь знань	14 «Електрична інженерія» (шифр і назва)	
Напрям підготовки	(шифр і назва)	
Спеціальність	141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» (шифр і назва)	
Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр (бакалавр, спеціаліст, магістр)	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Нормативна	
Загальна кількість годин	480	
Кількість кредитів ECTS	16	
Кількість змістових модулів	12	
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	(назва)	
Форма контролю	Залік 1, 2, 3 сем., Іспит 4сем.	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	2022-2023	
Семестр	1-3	
Лекційні заняття	165 год.	22 год.
Практичні, семінарські заняття	195 год.	8 год.
Лабораторні заняття	год.	год.
Самостійна робота	120 год.	192 год.
Індивідуальні завдання	год.	год.
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних самостійної роботи студента −	1 сем. – 6 год. 2 сем. – 6 год. 3 сем. – 7 год. 4 сем. – 5 год.	1 сем. – залік 2 сем. – іспит

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета:

- формування особистості студентів, розвиток їх інтелекту та здібностей до логічного та алгоритмічного мислення;
- навчання основним математичним методам, необхідним для аналізу і моделювання пристроїв, процесів і явищ при пошуку оптимальних розв'язків задач, що сприяють досягненню науково-технічного прогресу, вмінню вибору найкращих способів реалізації цих розв'язків;
- навчання методам обробки і аналізу результатів експериментів.

Завдання: Основною задачею вивчення дисципліни "Вища математика" є забезпечення теоретичної підготовки загальноосвітніх, загальноінженерних і спеціальних дисциплін, враховуючи зростаючу роль математичних методів моделювання, проектування, дослідження і планування. Роль вищої математики полягає в оволодінні математичними основами сучасного математичного апарату. Знання з вищої математики дають можливість проводити аналіз і розв'язання прикладних інженерних задач, сприяють розвиткові логічного та алгоритмічного мислення.

Вивчення дисципліни «Вища математика» сприяє формуванню у студентів наступних компетентностей.

Загальні компетентності:
К01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.
К02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
К05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
К06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:
К12. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.

Це забезпечує досягнення програмних результатів навчання ПР09, ПР010, ПР18:
ПР09. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.
ПР10. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.
ПР18. Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- основи вищої математики, яка є фундаментом математичної освіти інженерів;
- роль і місце математичних методів при розв'язанні конкретних інженерних задач;

вміти:

- сформулювати інженерну задачу в математичних термінах;
- побудувати математичну модель задачі та знайти шляхи розв'язання одержаної моделі, зокрема:
- проаналізувати систему алгебраїчних рівнянь та знайти її розв'язки;
- скласти модель оптимізаційної задачі та знайти її розв'язок методами математичного аналізу;
- скласти модель задачі при обчисленні площі, об'єму, площі поверхні, маси, тиску, роботи, механічних моментів та ін., а також уміти її розв'язати точними або наближеними методами;
- скласти диференціальне рівняння процесу або явища і розв'язати його точно або наближено.

Програма та структура навчальної дисципліни
(для повного терміну денної форми навчання).

Змістовий модуль 1. Елементи лінійної та векторної алгебри (назва)

Тема лекційного заняття 1. Визначники , їх властивості та обчислення. (коротка анотація)

Тема лекційного заняття 2. Матриці. Дії над матрицями. Обернена матриця. (коротка анотація)

Тема лекційного заняття 3. Розв'язування і дослідження систем лінійних рівнянь. (коротка анотація)

Тема лекційного заняття 4. Векторна алгебра. Основні поняття. Лінійні операції над векторами в координатній формі. Скалярний добуток векторів (коротка анотація)

Тема лекційного заняття 5. Векторний і мішаний добуток векторів та їх властивості. (коротка анотація)

Змістовий модуль 2. Елементи аналітичної геометрії (назва)

Тема лекційного заняття 1. Метод координат. Рівняння лінії на площині. Пряма на площині. (коротка анотація)

Тема лекційного заняття 2. Рівняння площини і прямої в просторі. (коротка анотація)

Тема лекційного заняття 3. Взаємне розташування прямих, площин і прямої та площини у просторі. (коротка анотація)

Тема лекційного заняття 4. Криві другого порядку. Канонічні рівняння кола , еліпса. (коротка анотація)

Тема лекційного заняття 5. Криві другого порядку. Гіпербола. Парабола. (коротка анотація)

Змістовий модуль 3. Границі і неперервність (назва)

Тема лекційного заняття 1. Функції. Основні характеристики функцій. (коротка анотація)

Тема лекційного заняття 2. Поняття і означення границі змінної та послідовності. Границя функції. (коротка анотація)

Тема лекційного заняття 3. Нескінченно малі та нескінченно великі функції. Теореми про границі. Правила розкриття невизначеностей. (коротка анотація)

Тема лекційного заняття 4. Дві чудові границі та наслідки з них. Порівняння нескінченно малих величин. (коротка анотація)

Тема лекційного заняття 5. Неперервність функцій. Класифікація точок розриву функції. (коротка анотація)

Змістовий модуль 4. Похідна та диференціал (назва)

Тема лекційного заняття 1. Похідна функції однієї змінної її фізичний та геометричний зміст. Диференційовність функцій. Основні правила диференціювання. Таблиця похідних. (коротка анотація)

Тема лекційного заняття 2. Диференціювання неявних і параметрично заданих функцій. Рівняння дотичної і нормалі до кривої. Рівняння дотичної площини і нормалі до поверхні. (коротка анотація)

Тема лекційного заняття 3. Диференціал функції. Похідні і диференціали вищих порядків. Основні теореми диференціального числення. Правило Лопіталя-Бернуллі.
(коротка анотація)

Тема лекційного заняття 4. Монотонність функції. Екстремум. Найбільше і найменше значення функцій на відрізку.
(коротка анотація)

Тема лекційного заняття 5. Опуклість, угнутість кривої. Точки перегину. Асимптоти. Повне дослідження функції однієї змінної.. Побудова графіка
(коротка анотація)

Змістовий модуль 5. Інтеграл та його властивості (назва)

Тема лекційного заняття 1. Комплексні числа. Форми запису комплексних чисел. Дії над комплексними числами.
(коротка анотація)

Тема лекційного заняття 2. Невизначений інтеграл та його властивості. Таблиця інтегралів. Безпосереднє інтегрування. Метод заміни змінної. Інтегрування частинами. (коротка анотація)

Тема лекційного заняття 3. Інтегрування раціональних функцій. **.** Інтегрування виразів, що містять тригонометричні функції. Інтегрування деяких ірраціональних виразів.

Тема лекційного заняття 4. Поняття визначеного інтеграла. Його властивості. Формула Ньютона-Лейбніца. Методи обчислення визначених інтегралів. (коротка анотація)

Тема лекційного заняття 5. Невласні інтеграли. Застосування визначеного інтеграла (коротка анотація)

Змістовий модуль 6. Звичайні диференціальні рівняння (назва)

Тема лекційного заняття 1. Задачі, що приводять до поняття диференціального рівняння. Диференціальні рівняння першого порядку з відокремлюваними змінними. Задача Коші. (коротка анотація)

Тема лекційного заняття 2. Однорідні, лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння Бернуллі. (коротка анотація)

Тема лекційного заняття 3. Диференціальні рівняння вищих порядків які допускають зниження порядку.
(коротка анотація)

Тема лекційного заняття 4. Лінійні диференціальні рівняння вищих порядків. Структура розв'язку. Формула Остроградського-Ліувілля. (коротка анотація)

Тема лекційного заняття 5. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Системи звичайних диференціальних рівнянь.
(коротка анотація)

Змістовий модуль 7. Функції багатьох змінних. (назва)

Тема лекційного заняття 1. Поняття функції багатьох змінних.

Тема лекційного заняття 2. Поверхні. Частинні похідні першого та другого порядку. (коротка анотація)

Тема лекційного заняття 3. Повний диференціал та його використання в наближених обчисленнях. Повна похідна. Рівняння дотичної площини та нормалі. (коротка анотація)

Тема лекційного заняття 4. Похідні та диференціали вищих порядків.

(коротка анотація)

Тема лекційного заняття 6. Екстремум. Умовний екстремум. Найбільше та найменше значення функції. (коротка анотація)

Змістовий модуль 8. Кратні та криволінійні інтеграли. (назва)

Тема лекційного заняття 1. Поняття інтеграла по області. Його властивості. (коротка анотація)

Тема лекційного заняття 2. Подвійний інтеграл та його обчислення. (коротка анотація)

Тема лекційного заняття 3. Потрійний інтеграл та його обчислення. (коротка анотація)

Тема лекційного заняття 4. Застосування кратних інтегралів в задачах геометрії та механіки. (коротка анотація)

Тема лекційного заняття 5. Криволонійні інтеграли І-го та ІІ-го роду.

(коротка анотація)

Змістовий модуль 9. Ряди (назва)

Тема лекційного заняття 1. Ряди. Основні поняття. Числові ряди. (коротка анотація)

Тема лекційного заняття 2. Ряди з додатними членами. Ознаки збіжності. (коротка анотація)

Тема лекційного заняття 3. Знакозмінні ряди. Абсолютна і умовна збіжність. Теорема Лейбніца. (коротка анотація)

Тема лекційного заняття 4. Функціональні ряди. Область збіжності. Рівномірна збіжність. Ознака Вейєрштрасса. (коротка анотація)

Тема лекційного заняття 5. Степеневі ряди. Розклад функцій в степеневий ряд. Застосування степеневих рядів у наближених обчисленнях. (коротка анотація)

4 семестр

Змістовий модуль 10. Випадкові події.

Тема лекційного заняття 1. Випадкові події та їх ймовірності.

Означення випадкової події, їх класифікація (сумісні, несумісні, рівноможливі та єдиноможливі події; повна група подій). Класичне означення ймовірності. Основні формули комбінаторики. Переставлення, сполучення, розміщення. Правило суми й добутку.

Тема лекційного заняття 2. Статистичне та геометричне означення ймовірності.

Відносна частота події. Властивість стійкості. Статистичне означення ймовірності. Геометричні ймовірності.

Тема лекційного заняття 3. Теореми про ймовірності подій.

Алгебра подій: сума й добуток подій. Теореми додавання ймовірностей для сумісних та несумісних подій. Умовна ймовірність. Теореми множення ймовірностей для залежних та незалежних подій.

Тема лекційного заняття 4. Формули повної ймовірності та Байєса.

Ймовірність появи хоча б однієї події. Розрахунок надійності технічних систем. Формула повної ймовірності. Формули Байеса.

Тема лекційного заняття 5. Послідовність незалежних випробувань.
Послідовність незалежних випробувань. Постановка задачі. Формула Я. Бернуллі. Локальна та інтегральна теореми Лапласа.
Тема лекційного заняття 6. Формула Пуасона. Прикладні задачі.
Формула Пуассона. Довірча ймовірність. Найбільш ймовірне число успіхів.

Змістовий модуль 11. Випадкові величини.

Тема лекційного заняття 1. Дискретні випадкові величини. Закон розподілу.
Дискретні та неперервні випадкові величини. Закон розподілу ймовірностей дискретної випадкової величини. Незалежність випадкових величин. Дії над незалежними дискретними випадковими величинами.
Тема лекційного заняття 2. Числові характеристики дискретних випадкових величин. Основні закони розподілу.
Математичне сподівання, дисперсія та середнє квадратичне відхилення дискретної випадкової величини. Властивості. Основні закони розподілу: біномний, Пуасона, геометричний.
Тема лекційного заняття 3. Інтегральна та диференціальна функції розподілу.
Інтегральна функція розподілу ймовірностей випадкової величини та її властивості. Диференціальна функція розподілу ймовірностей неперервної випадкової величини. Властивості. Числові характеристики неперервних випадкових величин: математичне сподівання, дисперсія, середнє квадратичне відхилення.
Тема лекційного заняття 4. Неперервні випадкові величини: числові характеристики та основні закони розподілу.
Числові характеристики неперервних випадкових величин: математичне сподівання, дисперсія, середнє квадратичне відхилення. Рівномірний розподіл. Нормальний закон розподілу. Показниковий розподіл. Властивості та застосування.

Змістовий модуль 12. Основи математичної статистики та теорії кореляції.

Тема лекційного заняття 1. Основи статистичного опису.
Основні задачі математичної статистики. Генеральна сукупність і вибірка. Вибірковий метод. Статистичний розподіл вибірки. Варіаційний ряд. Полігон і гістограма. Емпірична функція розподілу.
Тема лекційного заняття 2. Статистичні оцінки параметрів, властивості. Точкові оцінки.
Статистичні оцінки параметрів розподілу. Основні властивості оцінок. Точкові оцінки параметрів. Вибіркова середня. Вибіркова та виправлена дисперсія (середнє квадратичне відхилення).
Тема лекційного заняття 3. Інтервальні оцінки параметрів. Довірчий інтервал.
Інтервальні оцінки параметрів розподілу. Точність оцінки. Довірча ймовірність (надійність). Довірчий інтервал. Побудова довірчого інтервалу для математичного сподівання нормального розподілу при відомому та невідомому σ.

Тема лекційного заняття 4. Перевірка статистичних гіпотез. Критерій Пірсона
Постановка задачі. Статистичний критерій. Критична область. Перевірка гіпотез про закон розподілу. Критерій згоди χ^2 Пірсона. Критерій Колмогорова.

Тема лекційного заняття 5. Кореляційний та регресійний аналіз.
Статистична (кореляційна) залежність випадкових величин. Основні задачі кореляційного аналізу. Обчислення вибіркового коефіцієнта кореляції. Знаходження параметрів вибіркового лінійного рівняння регресії. Метод найменших квадратів.

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							Заочна форма					
	Тижні	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	14
І семестр **Змістовий модуль 1. Елементи лінійної та векторної алгебри**													
Тема 1. Визначники , їх властивості та обчислення.	1	8	3	3			2	21	2				19
Тема 2. Матриці. Дії над матрицями. Обернена матриця.	2	8	3	3			2	21	2				19
Тема 3. Розв'язування і дослідження систем лінійних рівнянь.	3	8	3	3			2	23	2	2			19
Тема 4. Векторна алгебра. Основні поняття. . Лінійні операції над векторами в координатній формі. Скалярний добуток векторів.	4	8	3	3			2	24	2	2			20
Тема 5. Векторний і мішаний добуток векторів та їх властивості.	5	8	3	3			2	21	2				19
Разом за змістовим модулем 1		40	15	15			10	110	10	4			96
Змістовий модуль 2. Елементи аналітичної геометрії													
Тема 1. Метод координат. Рівняння лінії на площині. Пряма на площині.	6	8	3	3			2	21	2				19
Тема 2. Рівняння площини і прямої в просторі.	7	8	3	3			2	21	2				19
Тема 3. Взаємне	8	8	3	3			2	23	2	2			19

розташування прямих, площин і прямої та площини у просторі.													
Тема 4. Криві другого порядку. Канонічні рівняння кола , еліпса.	9	8	3	3			2	24	2	2			20
Тема 5. Криві другого порядку. Гіпербола. Парабола.	10	8	3	3			2	21	2				19
Разом за змістовим модулем 2		40	15	15			10	110	10	4			96
Змістовий модуль 3. Границі і неперервність													
Тема 1. Функції. Основні характеристики функцій.	11	8	3	3			2						
Тема 2. Поняття і означення границі змінної та послідовності. Границя функції.	12	8	3	3			2		2				
Тема 3. Нескінченно малі та нескінченно великі функції. Теореми про границі. Правила розкриття невизначеностей.	13	8	3	3			2						
Тема 4. Дві чудові границі та наслідки з них. Порівняння нескінченно малих величин.	14	8	3	3			2						
Тема5. Неперервність функцій.	15	8	3	3			2						
Разом за змістовим модулем 3		40	15	15			10		2				
Усього годин		120	45	45			30						

II семестр **Змістовий модуль 4. Похідна та її застосування**													
Тема 1. Похідна функції однієї змінної її фізичний та геометричний зміст. Диференційовність функцій. Основні правила диференціювання. Таблиця похідних.	1	8	3	3			2						
Тема2. Диференціювання неявних і параметрично заданих функцій. Рівняння дотичної і нормалі до кривої. Рівняння дотичної площини і нормалі до поверхні.	2	8	3	3			2						
Тема 3. Диференціал функції. Похідні і диференціали вищих порядків. Основні теореми диференціального числення. Формула Тейлора. Правило Лопіталя-Бернуллі.	3	8	3	3			2						
Тема 4. Монотонність функції. Екстремум. Найбільше і найменше значення функцій на відрізку.	4	8	3	3			2						
Тема 5. Опуклість, угнутість кривої. Точки перегину. Асимптоти. Повне дослідження функції однієї змінної.. Побудова графіка. Технічні задачі на похідну.	5	8	3	3			2						
Разом за змістовим модулем 4		40	15	15			10						
Змістовий модуль 5. Інтеграл та його властивості.													
Тема 1. Комплексні числа.	6	8	3	3			2						
Тема 2. Невизначений	7	8	3	3			2						

інтеграл та його властивості. Таблиця інтегралів. Безпосереднє інтегрування. Метод заміни змінної. Інтегрування частинами.													
Тема 3. Інтегрування раціональних функцій. . Інтегрування виразів, що містять тригонометричні функції. Інтегрування деяких ірраціональних виразів.	8	8	3	3			2						
Тема4. Поняття визначеного інтеграла. Його властивості. Формула Ньютона-Лейбніца. Методи обчислення визначених інтегралів.	9	8	3	3			2						
Тема5. Невласні інтеграли. . Застосування визначеного інтеграла	10	8	3	3			2						
Разом за змістовим модулем 5		40	15	15			10						
Змістовий модуль 6. Звичайні диференціальні рівняння.													
Тема 1. Задачі, що приводять до поняття диференціального рівняння. Диференціальні рівняння першого порядку з відокремлюваними змінними. Задача Коші.	11	8	3	3			2						
Тема2. Однорідні, лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння Бернуллі.	12	8	3	3			2						
Тема3.Диференціальні рівняння вищих	13	8	3	3			2						

порядків які допускають зниження порядку.													
Тема 4. Лінійні диференціальні рівняння вищих порядків. Структура розв'язку. Формула Остроградського-Ліувілля.	14	8	3	3			2						
Тема 5. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Системи звичайних диференціальних рівнянь	15	8	3	3			2						
Разом за змістовим модулем 6		40	15	15			10						
Усього годин		120	45	45			30						
III семестр **Змістовий модуль 7. Функції багатьох змінних.**													
Тема1.Поняття функції багатьох змінних.	1	8	3	4			1						
Тема2. Поверхні. Частинні похідні першого та другого порядку. Границя та неперервність функції двох змінних	2	8	3	4			1						
Тема3.Повний диференціал та його використання в наближених обчисленнях. Повна похідна. Рівняння дотичної площини та нормалі.	3	8	3	4			1						
Тема4. Похідні та диференціали вищих порядків.	4	8	3	4			1						
Тема 5. Екстремум. Умовний екстремум.	5	8	3	4			1						

Найбільше та найменше значення функції.													
Разом за змістовим модулем 7		40	15	20			5						
Змістовий модуль 8. Кратні та криволінійні інтеграли.													
Тема 1. Поняття інтеграла по області. Його властивості.	6	8	3	4			1						
Тема 2. Подвійний інтеграл та його обчислення.	7	8	3	4			1						
Тема 3. Потрійний інтеграл та його обчислення.	8	8	3	4			1						
Тема4. Застосування кратних інтегралів в задачах геометрії та механіки.	9	8	3	4			1						
Тема5. Криволонійні інтеграли І-го та ІІ-го роду.	10	8	3	4			1						
Разом за змістовим модулем 8		40	15	20			5						
Змістовий модуль 9. Ряди													
Тема 1. Ряди. Основні поняття. Числові ряди.	11	8	3	4			1						
Тема 2. Ряди з додатними членами. Ознаки збіжності.	12	8	3	4			1						
Тема 3. Знакозмінні ряди. Абсолютна і умовна збіжність. Теорема Лейбніца.	13	8	3	4			1						
Тема 4.Функціональні ряди. Область збіжності. Рівномірна збіжність. Ознака Вейєрштрасса.	14	8	3	4			1						
Тема 5. Степеневі ряди. Розклад функцій в степеневий ряд. Застосування степеневих рядів у наближених обчисленнях.	15	8	3	4			1						
Разом за змістовим модулем 9		40	15	20			5						
Усього годин		120	45	60			15						

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
4 семестр. Змістовий модуль 10. Випадкові події.												
Тема 1. Випадкові події та їх ймовірності.	8	2	3			3						
Тема 2. Статистичне та геометричне означення ймовірності	8	2	3			3						
Тема 3. Теореми про ймовірності подій.	8	2	3			3						
Тема 4. Формули повної ймовірності та Байєса.	8	2	3			3						
Тема 5. Послідовність незалежних випробувань.	8	2	3			3						
Тема 6. Формула Пуасона. Прикладні задачі.	8	2	3			3						
Разом за змістовим модулем 10	48	12	18			18						
Змістовий модуль 11. Випадкові величини.												
Тема 7. Дискретні випадкові величини (ДВВ). Закон розподілу.	8	2	3			3						
Тема 8. Числові характеристики ДВВ. Основні закони розподілу.	8	2	3			3						
Тема 9. Інтегральна та диференціальна функції розподілу.	8	2	3			3						
Тема 10. Неперервні випадкові величини: числові характеристики та основні закони розподілу.	8	2	3			3						
Разом за змістовим модулем 11	32	8	12			12						
Змістовий модуль 12. Основи математичної статистики та теорії кореляції.												
Тема 11. Основи статистичного опису.	8	2	3			3						
Тема 12. Статистичні оцінки параметрів, властивості. Точкові оцінки.	8	2	3			3						
Тема 13. Інтервальні оцінки параметрів. Довірчий інтервал.	8	2	3			3						
Тема 14. Перевірка статистичних гіпотез. Критерій Пірсона. Критерій Колмогорова.	8	2	3			3						
Тема 15. Кореляційний та регресійний аналіз	8	2	3			3						

Разом за змістовим модулем 12	40	10	15			15						
Усього годин	120	30	45			45						
Курсовий проект (робота) з _____ _____ (якщо є в робочому навчальному плані)												
Усього годин	480	165	195			120						

4. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
...		

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначники.	2
2	Матриці.	2
3	Системи лінійних рівнянь. КР “Системи лінійних рівнянь”.	2
4	Вектори. Лінійні операції над векторами. Скалярний добуток векторів.	2
5	Векторний, мішаний добуток векторів. КР “Векторна алгебра”.	2
6	Метод координат. Пряма на площині.	2
7	Площина. Пряма у просторі.	2
8	Взаємне розташування прямої та площини у просторі. ЕК.	2
9	Криві другого порядку.	2
10	Спрощення рівняння 2-го степеня. КР “Криві другого порядку”.	2
11	Функція. Основні властивості функцій. Елементарне дослідження.	2
12	Обчислення границь.	2
13	Перша та друга чудові границі.	2
14	Порівняння нескінченно малих величин.	2
15	Неперервність функцій. ЕК “Границі”.	2
16	Обчислення похідних.	2
17	Рівняння дотичної та нормалі до кривої. Дотична	2

	площина і нормаль до поверхні.	
18	Похідні та диференціали вищих порядків. ЕК.	2
19	Екстремум функцій. Найбільше, найменше значення функції в замкненій області. Опуклість, угнутість кривої. Перегин. Асимптоти.	2
20	Повне дослідження функцій. КР.	2
21	Комплексні числа .	2
22	Невизначений інтеграл. Безпосереднє інтегрування. Методи інтегрування.	2
23	Інтегрування найпростіших раціональних дробів та раціональних функцій. Інтегрування ірраціональних виразів. КР.	2
24	Обчислення визначених інтегралів. Формула Ньютона-Лейбніца.	2
25	Застосування визначеного інтеграла.	2
26	Диференціальні рівняння першого порядку з відокремлюваними змінними.	2
27	Однорідні та лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння Бернуллі. КР.	2
28	Диференціальні рівняння другого порядку, що допускають пониження порядку.	2
29	Лінійні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами. КР.	2
30	Лінійні диференціальні рівняння вищих порядків із сталими коефіцієнтами. Системи диференціальних рівнянь.	2
31	Область визначення функції двох змінних.	2
32	Частинні похідні.	2
33	Диференціал. Дотична площина і нормаль до поверхні.	2
34	Похідні та диференціали вищих порядків. Формула Тейлора.	2
35	Екстремум функції двох змінних. Умовний екстремум. Найбільше, найменше значення функції в області. КР “Функції кількох змінних”.	2
36	Властивості інтеграла по області.	2
37	Обчислення подвійного інтеграла.	2
38	Обчислення потрійного інтеграла.	2
39	Застосування кратних інтегралів.	2
40	Криволінійні інтеграли та їх застосування. ЕК.	2
41	Знаходження суми ряду.	2
42	Достатні ознаки збіжності числових рядів з додатними членами.	2
43	Знакозмінні числові ряди.	2
44	Функціональні ряди. Ознака Вейєрштраса.	2

45	Степеневі ряди.	2
46.	Основні поняття теорії ймовірності. Класичне означення ймовірності.	2
47.	Безпосередній підрахунок ймовірності. Основні формули комбінаторики.	2
48	Відносна частота події. Геометричні ймовірності. КР	2
49.	Алгебра подій. Теореми додавання ймовірностей для сумісних та несумісних подій. Умовна ймовірність.	2
50.	Умовна ймовірність. Теореми множення ймовірностей для залежних та незалежних подій.	2
51.	Ймовірність появи хоча б однієї події.	2
52.	Формула повної ймовірності. Формули Байєса.	2
53.	Розрахунок надійності технічних систем.	2
54.	Послідовність незалежних випробувань. Формула Я. Бернуллі.	2
55.	Локальна та інтегральна теореми Лапласа. Формула Пуассона.	2
56.	Формула Пуассона. Потік випадкових подій. КР	2
57.	Дискретні та неперервні випадкові величини. Закон розподілу ймовірностей дискретної випадкової величини.	2
58.	Дії над незалежними дискретними випадковими величинами. Числові характеристики дискретних випадкових величин.	2
59.	Інтегральна функція розподілу ймовірностей випадкової величини та її властивості.	2
60.	Диференціальна функція розподілу ймовірностей неперервної випадкової величини. Числові характеристики неперервних випадкових величин.	2
61.	Основні закони розподілу неперервних випадкових величин. Рівномірний розподіл.	2
62.	Нормальний закон розподілу. Показниковий розподіл.КР	2
63.	Статистичний розподіл вибірки. Варіаційний ряд. Полігон і гістограма. Емпірична функція розподілу.	2
64.	Точкові оцінки параметрів. Вибіркова середня. Вибіркова та виправлена дисперсія (середнє квадратичне відхилення).	2
65.	Інтервальні оцінки параметрів розподілу. Точність оцінки. Довірча ймовірність (надійність). Довірчий інтервал. Побудова довірчого інтервалу для математичного сподівання при відомому і невідомому σ. КР.	2
66.	Критерій згоди χ^2 Пірсона. Критерій Колмогорова.	3
67.	Основні задачі кореляційного аналізу. Обчислення	2

	вибіркового коефіцієнта кореляції. Знаходження параметрів вибіркового лінійного рівняння регресії.	
Разом		195

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
...		

Теоретичні запитання.

Модуль 4.

Тема №1

1. Що називають приростом аргументу, приростом функції в точці?
2. Дати означення похідної функції однієї змінної.
3. Яку функцію називають диференційованою в точці?
4. Що таке диференціювання?
5. Дати означення лівої (правої) похідної функції однієї змінної.
6. У чому полягає геометричний зміст похідної?
7. Записати рівняння дотичної та нормалі до кривої в точці.
8. У чому полягає фізичний зміст похідної?
9. Записати повний приріст диференційованої в точці функції.
10. У чому полягає зв'язок між неперервністю і диференційованістю? Навести приклади.

Тема №2

1.Чому дорівнює похідна суми (різниці) двох функцій?
2. Чому дорівнює похідна добутку двох функцій?
3. Чому дорівнює похідна частки двох функцій?
4. Сформулювати теорему про похідну складеної функції.
5. У чому полягає метод логарифмічного диференціювання? До яких функцій цей метод застосовується?
6. Як здійснюють диференціювання степенево-показникової функції? Описати схему.
7. Дати означення диференціалу функції в точці.
8. Сформулювати правила знаходження диференціалу алгебраїчної суми, добутку та частки двох функцій.
9. У чому полягає геометричний зміст диференціалу?
10. У чому полягає фізичний зміст диференціалу?

Тема №3

1. Як означають неявно задану функцію? Запишіть загальну формулу щодо її завдання.
2. Як здійснюють диференціювання неявно заданих функцій?
3. Як означають параметрично задану функцію? Запишіть загальну формулу щодо її завдання.
4. Як здійснюють диференціювання параметрично заданих функцій? Запишіть формулу для знаходження y'_x.
5. Як означають похідні (диференціали) вищих порядків?
6. У чому полягає геометричний зміст другої похідної?
7. Як знайти похідну другого порядку для параметрично заданої функції? Доведіть відповідну формулу.
8. Чи справджується властивість інваріантності для диференціалів вищих порядків?
9. Як знайти диференціал n-го порядку для функції $y = f(x)$ у випадку, коли x – аргумент?
10. Як знайти диференціал n-го порядку для функції $y = f(x)$ у випадку, коли x – деяка функція від незалежної змінної t?

Тема №4

1. Сформулювати теорему Ферма.
2. У чому полягає геометричний зміст теореми Ферма?
3. Чи справджується теорема Ферма для замкненого проміжку?
4. Сформулювати теорему Ролля та з'ясувати її геометричний зміст.
5. Довести теорему Лагранжа. Яку функцію вибирають в якості допоміжної для доведення цієї теореми?
6. Сформулювати теорему Коші та записати допоміжну функцію щодо доведення цієї теореми.
7. Сформулювати перше правило Лопіталя.
8. Сформулювати друге правило Лопіталя.
9. До яких типів невизначеностей застосовують правило Лопіталя безпосередньо?
10. Чи можна застосовувати правило Лопіталя до степенево-показникових невизначеностей?

Тема №5

1. Дати означення зростаючої (спадної) на проміжку функції.
2. Що називають інтервалами монотонності функції?
3. Сформулювати теорему про монотонність функції.
4. У чому полягає геометричний зміст теореми про монотонність функції?
5. Дати означення екстремуму функції.
6. У чому полягає необхідна умова екстремуму?
7. Що називають критичними точками I роду?
8. Сформулювати першу достатню умову екстремуму.
9. Сформулювати другу достатню умову екстремуму.

10. Що називають найбільшим (найменшим) значенням функції на замкненому відрізку?

Тема №6

1. Дати означення опуклої (угнутої) на інтервалі функції.
2. Що називають інтервалами опуклості (угнутості) функції?
3. Сформулювати ознаку опуклості (угнутості) функції.
4. Дати означення точки перегину функції.
5. У чому полягає необхідна умова існування точки перегину функції?
6. Що називають критичними точками II роду?
7. У чому полягає достатня умова існування точки перегину функції?
8. Дати означення асимптоти кривої.
9. Як означають вертикальну асимптоту кривої?
10. Як означають похилу асимптоту кривої?

Модуль 7.

Тема №1-2

1. Дати означення функції двох змінних.
2. Що називають областю визначення (значень) функції двох змінних?
3. Що слугує геометричним зображенням функції двох змінних? Її області визначення?
4. Що називають околом точки?
5. Дати означення границі функції двох змінних у точці.
6. Наведіть означення неперервності функції двох змінних у точці (в області).
7. Що називають частинним приростом функції по змінній x (y) в точці?
8. Дати означення частинних похідних I-го порядку функції двох змінних.
9. Як означають диференційовану в точці функцію двох змінних?
10. Що називають диференціалом функції двох змінних?

Тема № 3

1. Сформулювати постановку задачі про похідну складеної функції двох змінних.
2. Описати два способи знаходження частинних похідних I-го порядку складеної функції.
3. Довести теорему про похідну складеної функції двох змінних.
4. Як означають явну (неявну) функцію двох змінних?
5. Записати розрахункові формули для знаходження частинних похідних I-го порядку неявно заданої функції двох змінних.
6. Як знайти повний диференціал неявної функції двох змінних?
7. Дати означення звичайної (особливої) точки поверхні S.
8. Наведіть означення дотичної площини до поверхні S в її звичайній точці.

9. Записати рівняння дотичної площини до поверхні S для випадку її неявного завдання.
10. Як знайти рівняння дотичної площини до поверхні S у випадку її явного завдання?

Тема №4-5

1. Як означають частинні похідні другого порядку функції двох змінних?
2. Як означають мішані похідні?
3. Сформулювати теорему про рівність мішаних похідних
4. Як означають диференціали вищих порядків?
5. Чи має місце властивість інваріантності для диференціалів вищих порядків?
6. Дати означення екстремуму функції двох змінних.
7. Як знайти критичні точки функції двох змінних?
8. Дати означення стаціонарної точки функції двох змінних.
9. Сформулювати необхідну умову екстремуму для функції двох змінних
10. У чому полягає достатня умова екстремуму для стаціонарної точки?

Модуль 9.

Тема №1-3.

1. Як означають числовий ряд? загальний член ряду?
2. Що називають n-ю частковою сумою ряду?
3. Який числовий ряд називають збіжним? Розбіжним?
4. Як означають суму числового ряду?
5. Сформулювати необхідну умову збіжності числового ряду.
6. Що називають m-м залишком числового ряду?
7. Сформулювати основні властивості збіжних числових рядів.
8. Які числові ряди називають додатними?
9. Які ознаки відносять до достатніх умов збіжності додатних числових рядів?
10. Сформулювати першу ознаку порівняння.
11. Сформулювати радикальну ознаку Коші.
12. У чому полягає ознака Даламбера?

Тема №4-5.

1. Сформулювати ознаку Лейбніца. До яких рядів ця ознака застосовується?
2. Який ряд називають абсолютно (умовно) збіжним?
3. Як означають функціональний ряд? загальний член функціонального ряду?
4. Що називають n-ю частковою сумою функціонального ряду?
5. Що називають точкою (областю) збіжності функціонального ряду?
6. Як означають суму функціонального ряду?
7. У чому полягає ознака рівномірної збіжності Вейєрштрасса?

8. Дати означення степеневого ряду. Чи може бути область збіжності степеневого ряду порожньою множиною?
9. Сформулювати теорему Абеля.
10. Навести основні властивості степеневих рядів.

7. Контрольні запитання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами

В задачах 1 – 10 дано точки $M_1(x_1; y_1)$ та $M_2(x_2; y_2)$. Необхідно:

1) знайти відстань між даними точками;
2) знайти координати точки $C(x;y)$, що лежить на середині відрізка M_1M_2;
3) скласти рівняння прямої, що проходить через дані точки, звести його до загального вигляду та до рівняння з кутовим коефіцієнтом;
4) скласти рівняння прямої, яка перпендикулярна до прямої M_1M_2 і проходить через точку С, звести його до загального вигляду та до рівняння з кутовим коефіцієнтом;
5) скласти канонічне рівняння кола, що проходить через точку С та має центр у даній точці M_2;
6) в системі координат Oxy побудувати точки M_1, M_2, С, одержані прямі та коло.

1. M_1 (-7; -4), M_2 (1; -10).

2. M_1 (3; -1), M_2 (11; -7).

3. M_1 (-8; 2), M_2 (0; -4).

4. M_1 (-11; -7), M_2 (-3; -13).

5. M_1 (-9; -5), M_2 (-1; -11).

6. M_1 (1; -4), M_2 (9; -10).

7. M_1 (-1; -1), M_2 (7; -7).

8. M_1 (-6; -6), M_2 (2; -12).

9. M_1 (-5; -2), M_2 (3; -8).

10. M_1 (-7; -1), M_2 (1; -7).

В задачах 11 – 20 знайти похідні та диференціали заданих функцій.

11. *а)* $y = 3x^4 - \frac{5}{3x^3} - 6\sqrt[3]{x^2} + 2$; *б)* $y = \sin x \cdot tgx$;

в) $y = \frac{x^2 + 3}{e^x}$; *г)* $y = 3^{\ln x}$.

12. *а)* $y = 2x^5 + 4\sqrt[4]{x} - 2\frac{1}{x^2} + 3$; *б)* $y = \left(x^2 + 1\right) \cdot 5^x$;

в) $y = \frac{\cos x + 1}{\ln x}$; *г)* $y = \sqrt{tg2x}$.

13. *а)* $y = 4x^2 - \frac{5}{6x^6} + \sqrt[5]{x^3}$; *б)* $y = 2^x tgx$;

в) $y = \frac{\arccos x}{\sin x}$ *г)* $y = \left(\ln x + x^2\right)^3$.

14. *а)* $y = 6\sqrt[3]{x^2} + \frac{5}{2x^4} + 4$; *б)* $y = \left(\sin x + x\right) \cdot ctgx$;

в) $y = \frac{x^3 + 1}{arctgx}$; *г)* $y = \sqrt{e^x + 1}$.

15. *а)* $y = 3x^4 + \frac{4}{x^3} - 3\sqrt[6]{x^5}$; *б)* $y = \left(\ln x + 1\right)\cos 3x$.

в) $y = \frac{\sin x}{x - e^x}$; *г)* $y = \left(arctgx + 1\right)^2$.

16. *а)* $y = 4x^2 - \frac{3}{x^4} + 5\sqrt[5]{x^3}$; *б)* $y = (x+3)\ln x$;

в) $y = \frac{\cos x}{x^2 - 2x}$; *г)* $y = e^{2x}\arcsin x$.

17. *а)* $y = 5x^6 - \frac{3}{2x^4} + 8\sqrt[4]{x^3}$; *б)* $y = x^3 arcctgx$;

в) $y = \sqrt{3x + x^2}$; *г)* $y = \sqrt{e^x + 1}$.

18. *а)* $y = \frac{1}{x^3} + 2\sqrt{x} + 4$; *б)* $\frac{y-3}{3} = \frac{x+6}{4}$;

в) $y = \frac{\cos x}{x + e^x}$; *г)* $y = \sin^2 3x$.

19. *а)* $y = 7x^6 - \frac{3}{x^4} + 3\sqrt{x} + 2$; *б)* $y = (e^x + x)\sin x$;

в) $y = \frac{arctgx}{\ln x + 1}$; *г)* $y = \sqrt{3x + x^2}$.

20. *а)* $y = 8x + \frac{5}{x^6} + 7\sqrt[6]{x} - 7$; *б)* $y = (x^2 + 1)arctgx$;

в) $y = \frac{4x^3 + 1}{\sin x}$; *г)* $y = (e^{2x} + 1)^3$.

В задачах 21 – 30 дослідити функції методами диференціального числення та побудувати їх графіки.

21. $y = \frac{1}{3}x^3 - \frac{2}{3}x^2 - 4x + 10$.

22. $y = x^3 + 9x^2 + 15x - 9$.

23. $y = -\frac{1}{3}x^3 + x^2 + 3x - 2$.

24. $y = \frac{1}{6}x^3 - \frac{3}{2}x^2 + 8$.

25. $y = -\frac{1}{6}x^3 + \frac{9}{2}x^2 - 10$.

26. $y = x^3 + 4x^2 - 3x - 9$.

27. $y = x^3 + 3x^2 - 9x - 10$.

28. $y = -\frac{1}{3}x^3 + 3x^2 - 5x - 1$.

29. $y = -\frac{1}{3}x^3 + \frac{3}{2}x^2 + 4x - 10$.

30. $y = x^3 - 9x^2 + 15x + 10$.

В задачах 31 – 40 знайти невизначені інтеграли.

31. а) $\int\left(3x^2 + \frac{8}{x^5} + 11\sqrt[9]{x^2}\right)dx$; б) $\int 5^{x^2} x dx$.

32. а) $\int\left(7x^6 - \frac{3}{x^4} + 3\sqrt{x}\right)dx$; б) $\int (7x+4)^5 dx$.

33. а) $\int\left(8x - \frac{5}{x^6} + 7\sqrt[6]{x}\right)dx$; б) $\int e^{\sin x}\cos x dx$.

34. а) $\int\left(5x^4-\frac{4}{x^5}+9\sqrt[3]{x^2}\right)dx$; б) $\int\frac{dx}{\sqrt{3x+2}}$.

35. а) $\int\left(4+\frac{1}{x^2}-\frac{6}{\sqrt[5]{x^3}}\right)dx$; б) $\int\frac{e^x}{e^x-3}dx.$

36. а) $\int\left(5x^4-\frac{3}{x^4}-\frac{2}{\sqrt{x}}\right)dx$; б) $\int\frac{dx}{(2x+3)^5}$.

37. а) $\int\left(4-\frac{1}{x^3}-\frac{6}{\sqrt[5]{x^3}}\right)dx$; б) $\int\frac{x^2}{5x^3+1}dx$.

38. а) $\int\left(3x^2+\frac{5}{x^6}-\frac{3}{\sqrt[3]{x^2}}\right)dx$; б) $\int\sqrt[3]{10x+3}dx.$

39. а) $\int\left(2-\frac{2}{x^3}-\frac{1}{\sqrt[7]{x^2}}\right)dx$ б) $\int e^{x^2}2xdx.$

40. а) $\int\left(5x^6-\frac{5}{2x^6}+3\sqrt[3]{x}\right)dx$; б) $\int\frac{1}{1-4x}dx$.

В задачах 41 - 50 обчислити за допомогою визначеного інтеграла площу фігури обмеженої параболою і прямою, рівняння яких задано. Побудувати цю фігуру в системі координат Oxy і заштрихувати її.

41. $y=\frac{1}{4}(x+1)^2,\quad 2x+4y-13=0.$

42. $y=\frac{1}{4}(x+2)^2,\quad 2x+4y+1=0.$

43. $y=\frac{1}{4}(x+3)^2,\quad 2x+4y+3=0.$

44. $y=\frac{1}{2}(x+4)^2,\quad x-y+8=0.$

45. $y=\frac{1}{2}(x+5)^2,\quad x-y+9=0.$

46. $y=\frac{1}{4}(x-1)^2,\quad x-2y+11=0.$

47. $y=\frac{1}{4}(x-2)^2,\quad x-2y+10=0.$

48. $y=\frac{1}{4}(x-3)^2,\quad x-4y+3=0.$

49. $y=\frac{1}{4}(x-4)^2,\quad x-4y+2=0.$

50. $y=\frac{1}{4}(x-5)^2,\quad x-4y+15=0.$

Комплект тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

Тема 1. Аналітична геометрія

Питання 1

	За якою формулою обчислюється відстань d між двома точками $A(x_1, y_1)$ та $B(x_2, y_2)$?
	$d = (x_1 + x_2)^2 + (y_1 + y_2)^2$
	$d = x_1 \cdot x_2 + y_1 \cdot y_2$
	$d = x_1 \cdot y_1 + x_2 \cdot y_2$
	$d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$
	$d = \sqrt{x_1 \cdot x_2 + y_1 \cdot y_2}$

Питання 2

	Який вигляд має рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом?
	$Ax + By + C = 0$
	$y = kx + b$
	$\frac{y-y_1}{y_2-y_1} = \frac{x-x_1}{x_2-x_1}$
	$y - y_0 = k(x - x_0)$
	$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$

Питання 3

	Яке рівняння має пряма, що проходить через точки $A(-1;3)$ та $B(2;5)$?
	$x + 2y + 2 = 0$
	$y = -5x + 7$
	$5x + y - 11 = 0$
	$3x + 4y - 14 = 0$
	$2x - 3y + 11 = 0$

Питання 4

	Яка пряма має рівняння $x = 0$?
	Пряма, що проходить через початок координат
	Пряма, що лежить на осі Oy
	Пряма, що паралельна осі Ox
	Пряма, що паралельна осі Oy
	Пряма, що лежить на осі Ox

Питання 5

	Які умови паралельності та перпендикулярності двох прямих?
	$k_1 = \frac{1}{k_2}; \quad k_1 = -k_2$
	$k_1 = k_2; \quad k_2 = -\frac{1}{k_1}$
	$k_1 + k_2 = 1; \quad k_2 = \frac{1}{k_1}$
	$k_2 - k_1 = 1; \quad k_2 = -\frac{1}{k_1}$

Питання 6

	Які координати фокусів у еліпса $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{4} = 1$?
	$F_1(-2\sqrt{3};0), \quad F_2(2\sqrt{3};0)$
	$F_1(-4;0), \quad F_2(4;0)$
	$F_1(-\sqrt{5};0), \quad F_2(\sqrt{5};0)$
	$F_1(3;0), \quad F_2(-3;0)$
	$F_1(-6;0), \quad F_2(6;0)$

Тема 2. Елементи лінійної алгебри

Питання 7

	Яка система лінійних алгебраїчних рівнянь називається однорідною?
	Система, у якої головний визначник = 0
	Система, у якої всі вільні члени = 0
	Система, у якої головний визначник $\neq 0$
	Система, у якої всі вільні члени $\neq 0$
	Система, яка має нульовий розв'язок

Питання 8

	Коли операція множення матриць $A_{m\times n}$ та $B_{s\times r}$ неможлива?
	Якщо $n = s$
	Якщо $m = s$
	Якщо $n \neq s$
	Якщо $n \neq r$
	Якщо $m \neq s$

Питання 9

	Обчислити визначник третього порядку $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 3 \\ 5 & 0 & -1 \end{vmatrix}$.
	30
	-5
	78
	-27
	29

Питання 10

	Знайти добуток матриць $A \cdot B$, якщо $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}$.
	$\begin{pmatrix} 6 & 0 \\ 4 & -1 \end{pmatrix}$
	$\begin{pmatrix} 6 & 3 \\ -1 & -8 \end{pmatrix}$
	$\begin{pmatrix} 4 & 5 \\ -1 & 12 \end{pmatrix}$
	$\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 3 & 7 \end{pmatrix}$

Питання 11

	Яка матриця A^{-1} називається оберненою до даної квадратної матриці A?
	Така, що $A \cdot A^{-1} = A^{-1} \cdot A = E$, де E – одинична матриця
	Така, що $A + A^{-1} = E$
	Така, що $A + A^{-1} = E$
	Така, що $A \cdot A^{\mathrm{T}} = A^{-1}$, де A^{T} – транспонованя матриця

Питання 12

	Методом Крамера розв'язати систему $\begin{cases} 5x + 3y = 1, \\ 2x - y = 7 \end{cases}$
	$\{2;-2\};\ \Delta = -12;\ \Delta_x = -24;\ \Delta_y = 24$
	$\{3;4\};\ \Delta = 10;\ \Delta_x = 30;\ \Delta_y = 40$
	$\{1;2\};\ \Delta = 8;\ \Delta_x = 8;\ \Delta_y = 16$
	$\{2;-3\};\ \Delta = -11;\ \Delta_x = -22;\ \Delta_y = 33$
	$\{-4;1\};\ \Delta = -11;\ \Delta_x = 44;\ \Delta_y = 11$

Тема 3. Елементи векторної алгебри

Питання 13

	Яким співвідношенням зв'язані напрямні косинуси?
	$\cos\alpha + \cos\beta + \cos\gamma = 1$
	$\cos^2\alpha - \cos^2\beta - \cos^2\gamma = 0$
	$\cos\alpha - \cos\beta - \cos\gamma = 0$
	$\cos^2\alpha + \cos^2\beta + \cos^2\gamma = 1$

Питання 14

	Знайти координати та модуль вектора $\vec{c} = 2\vec{a} - 3\vec{b}$, якщо $\vec{a} = \{0;3;2\}$, $\vec{b} = \{-2;3;2\}$
	$\vec{c} = \{2;-6;3\};\ \ \lvert\vec{c}\rvert = 7$
	$\vec{c} = \{6;-3;-2\};\ \lvert\vec{c}\rvert = 7$
	$\vec{c} = \{2;-2;1\};\ \ \lvert\vec{c}\rvert = 3$
	$\vec{c} = \{4;-4;2\};\ \ \lvert\vec{c}\rvert = 6$
	$\vec{c} = \{-4;2;2\};\ \lvert\vec{c}\rvert = \sqrt{24}$

Питання 15

	Чому дорівнює скалярний добуток векторів $\vec{a} = \{7;2;-1\}$ та $\vec{b} = \{1;2;-3\}$?
	-5
	28
	14
	7
	-21

Питання 16

	При якому значенні m вектори $\vec{a} = \{1;3;-2\}$ та $\vec{b} = \{-1;m;4\}$ перпендикулярні?
	$m = 3$
	$m = -17$
	$m = 2$
	$m = 0{,}5$
	$m = 8$

Питання 17

	Знайти векторний добуток векторів $\vec{a} = 2\vec{i} + 3\vec{j} + 5\vec{k}$ та $\vec{b} = \vec{i} + 2\vec{j} + \vec{k}$
	$\vec{a} \times \vec{b} = \{8;-2;3\}$
	$\vec{a} \times \vec{b} = 5\vec{i} - 4\vec{j} + 2\vec{k}$
	$\vec{a} \times \vec{b} = -7\vec{i} + 3\vec{j} + \vec{k}$
	$\vec{a} \times \vec{b} = \vec{i} - 2\vec{j}$
	$\vec{a} \times \vec{b} = 10\vec{i} - 3\vec{j} - \vec{k}$

Питання 18

	Чому дорівнює площа паралелограма, побудованого на векторах $\vec{a}$ та $\vec{b}$?
	$\left\|\vec{a}+\vec{b}\right\|^2$
	$\vec{a}\cdot\vec{b}$
	$\left\|\vec{a}\times\vec{b}\right\|$
	$\left\|\vec{a}-\vec{b}\right\|^2$

Тема 4. Вступ до математичного аналізу

Питання 19

	В якій точці функція $y=\frac{1}{x-1}$ має розрив?
	$x=\infty$
	$x=1$
	$x=0$
	$x=-1$

Питання 20

	Не користуючись правилом Лопіталя, знайти границю $\lim\limits_{x\to 5}\frac{x^2-7x+10}{x^2-9x+20}$
	-2
	25
	3
	$-7{,}5$
	12

Питання 21

	Знайти границю $\lim\limits_{x\to 6}\frac{x-6}{\sqrt{x+3}-3}$ (не користуючись правилом Лопіталя)
	$\frac{3}{2}$
	8
	3,5
	-17
	6

Питання 22

	Знайти границю $\lim\limits_{x\to 1}\left(\frac{1}{x-1}-\frac{2}{x^2-1}\right)$
	21
	$\frac{1}{2}$
	$-\frac{3}{2}$
	2
	-3

Питання 23

	Коли функції $\alpha_1(x)$ та $\alpha_2(x)$, нескінченно малі при $x \to x_0$, називаються еквівалентними?
	$\lim\limits_{x\to x_0} \frac{\alpha_1(x)}{\alpha_2(x)} = 0$
	$\lim\limits_{x\to x_0} \frac{\alpha_1(x)}{\alpha_2(x)} = A$, де $A < \infty$
	$\lim\limits_{x\to x_0} \frac{\alpha_1(x)}{\alpha_2(x)} = 1$
	$\lim\limits_{x\to x_0} \frac{\alpha_1(x)}{\alpha_2(x)} = \infty$

Тема 5. Елементи диференціального числення

Питання 24

	Знайти похідну функції $y = (5x^2 - \cos 2x)^4$
	$y' = 8(5x^2 - \cos 2x)^3 (5x + \sin 2x)$
	$y' = 4(5x^2 - \cos 2x)^3 (10x - \sin 2x)$
	$y' = 2(5x^2 - \cos 2x)^4 (5x + \sin 2x)$
	$y' = 4(5x^2 - \cos 2x)^4 (5x^2 - \cos 2x)$

Питання 25

	Знайти похідну неявно заданої функції $x + \ln y + y = 0$
	$y' = -\left(1 + \frac{1}{y}\right)$
	$y' = -2y$
	$y' = -\frac{y}{y+1}$
	$y' = y - 2 + \frac{1}{y-1}$

Питання 26

	Записати рівняння дотичної та нормалі до кривої $y = f(x)$ у точці $M_0(x_0, y_0)$
	$y - y_0 = f(x)(x - x_0)$; $\quad y - y_0 = -\frac{1}{f(x)}(x - x_0)$
	$y - y_0 = f'(x_0)(x - x_0)$; $\quad y - y_0 = -\frac{1}{f'(x_0)}(x - x_0)$
	$y = f'(x_0)(x - x_0)$; $\quad y = -\frac{1}{f'(x_0)}(x - x_0)$
	$y = f(x)(x - x_0)$; $\quad y = -\frac{1}{f(x)}(x - x_0)$

Питання 27

	Знайти екстремальні значення функції $y = 2x^2 - \frac{4}{3}x^3$
	$y_{\min} = -2;\quad y_{\max} = 5$
	$y_{\min} = -\frac{2}{3};\quad y_{\max} = 2$
	$y_{\min} = 0;\quad y_{\max} = \frac{2}{3}$
	$y_{\min} = -3;\quad y_{\max} = 1{,}5$
	$y_{\min} = 0;\quad y_{\max} = \frac{1}{3}$

Питання 28

	Знайти найбільше та найменше значення функції $y = \frac{x^3}{3} - \frac{3}{2}x^2 + 2x$ на відрізку $[0;3]$
	$M = 5;\quad m = -\frac{1}{2}$
	$M = 3;\quad m = 1{,}5$
	$M = 2\frac{2}{3};\quad m = \frac{1}{2}$
	$M = 1{,}5;\quad m = -2$
	$M = \frac{3}{2};\quad m = 0$

Питання 29

	Записати формулу для диференціала добутку двох функцій
	$d(u \cdot v) = \frac{vdu - udv}{v^2}$
	$d(u \cdot v) = vdu + udv$
	$d(u \cdot v) = vdu - udv$
	$d(u \cdot v) = \frac{vdu + udv}{v^2}$
	$d(u \cdot v) = udv - vdu$

Тема 6. Елементи інтегрального числення

Питання 30

	Знайти інтеграл $\int (\ln x)^2 \cdot \frac{dx}{x}$
	$-\frac{1}{3\ln^3 x} + C$
	$\ln\lvert\ln x\rvert + C$
	$\frac{\ln^3}{3} + C$
	$\frac{2}{3}(1 + \ln x)^3 + C$
	$3\ln^3 x + C$

Питання 31

	Знайти інтеграл $\int \cos^3 x dx$
	$\sin x - \frac{\sin^3 x}{3} + C$
	$-\cos x + \frac{\cos^3 x}{3} + C$
	$\sin x + \frac{2}{3}\sin^3 x + C$
	$\cos x + \cos^3 x + C$
	$-\cos x + \frac{5}{3}\sin^3 x + C$

Питання 32

	Записати формулу інтегрування частинами
	$\int u \cdot dv = u \cdot v + \int v \cdot du$
	$\int u \cdot dv = u \cdot v - \int v \cdot du$
	$\int u \cdot dv = u \cdot v - \int v^2 du$
	$\int u \cdot dv = u \cdot v + \int v^2 du$

Питання 33

	З допомогою якої підстановки раціоналізується інтеграл виду $\int R(x, \sqrt[m]{x}, ..., \sqrt[n]{x}) dx$?
	$x = t^s$, де $s = m + ... + n$
	$x = t^s$, де s – добуток показників коренів
	$x = t^s$, де s – найменше спільне кратне показників коренів
	$t = x^s$, де $s = m + ... + n$
	$t = x^s$, де s – добуток показників коренів

Питання 34

	Чому дорівнює площа фігури, обмеженої параболою $y = x^2$, прямими $x = 1$ та $x = 3$ і віссю Ox?
	$S = 4$ (кв.од.)
	$S = 2{,}5$ (кв.од.)
	$S = 10$ (кв.од.)
	$S = 3$ (кв.од.)
	$S = 8\frac{2}{3}$ (кв.од.)

Питання 35

	Обчислити інтеграл $\int_0^1 x \cdot e^x dx$
	$\frac{1}{3}$
	$2\frac{2}{5}$
	10,5
	7
	1

Тема 7. Звичайні диференціальні рівняння (ДР)

Питання 36

	Знайти загальний розв'язок ДР $y \cdot y' = \frac{1-2x}{y}$
	$y = \frac{2}{3}(x + C)^2$
	$y = \sqrt[3]{C + 3x - 3x^2}$
	$y = 1 + Ce^{x^2}$
	$y = C(4 - x^2)$
	$y = e^x(x - 2) + C$

Питання 37

	Яке ДР першого порядку однорідне?
	$y' = \operatorname{tg} x \cdot \operatorname{tg} y$
	$y' = 2\sqrt{y} \cdot \ln x$
	$y' = \zeta\left(\frac{y}{x}\right)$
	$ydx + (1 + x^2)dy = 0$
	$y' - \frac{2}{x+1} y = (x + 1)^3$

Питання 38

	Знайти загальний інтеграл ДР $y' = \frac{y}{x}\left(\frac{y^2}{x^2} + 1\right)$
	$-\frac{x^2}{2y^2} = \ln\lvert Cx\rvert$
	$x + y = \ln\left[C(x + 1)(y + 1)\right]$
	$x\sqrt{1 - y^2} + y\sqrt{1 - x^2} = C$
	$y^2 = C(e^{2x} + 1)$
	$(1 + x^2)(1 + y^2) = C$

Питання 39

	Який загальний вигляд має лінійне ДР першого порядку?
	$M(x,y)dx + N(x,y)dy = 0$
	$y' + P(x)\cdot y = Q(x)\cdot y^2$
	$f_1(x)\cdot\zeta_1(y)dx + f_2(x)\cdot\zeta_2(y)dy = 0$
	$y' + P(x)\cdot y = Q(x)$
	$y' = f(x)\cdot\zeta(y)$

Питання 40

	Розв'язати задачу Коші $y' = 5\sqrt{y}\ ;\ y(0) = 25$
	$y = -2x$
	$y^2 + x^2 = 20$
	$y = -\frac{5}{x}$
	$y = \frac{25}{4}(x+2)^2$
	$y = 3e^{x+2}$

Питання 41

	Розв'язати рівняння $y'' - 3y' + 2y = 0$
	$y = e^{-2x}(C_1 + xC_2)$
	$y = C_1e^{4x} + C_2e^{-4x}$
	$y = C_1e^{x} + C_2e^{2x}$
	$y = C_1e^{5x} + C_2e^{3x}$
	$y = e^{-x}(C_1\cos x + C_2\sin x)$

8. Методи навчання

- Лекція
- Практичне заняття
- Консультації
- Використання дистанційної форми навчання (ЕНК, електронна бібліотека)

9. Форми контролю.

Модульно-рейтингова система

з дисципліни „Вища математика", **І** семестр, **ЕЕЕ, І курс** (4 кредити)

Модуль 1. Елементи лінійної та векторної алгебри. (100 б.)

Поточна робота. – 25б.

Індивідуальне завдання „ Визначники, матриці ,системи" – 25б.

Індивідуальне завдання „ Вектори" – 25б.

Контрольна робота „Визначники, системи, вектори”. – 25б.

Модуль 2. Елементи аналітичної геометрії (100 б.)

Поточна робота. – 25б.
Індивідуальне завдання „Пряма на площині”. – 25б.
Індивідуальне завдання „Криві ІІ-го порядку” – 25б.
Контрольна робота „Прямі, площини, криві ІІ-го порядку,”. – 25б.

Модуль 3. Границі та неперервність (100 б.)

Поточна робота. – 25б.
Індивідуальне завдання “Границі” – 25б.
Контрольна робота “Границі” – 25б.
ТР– 25б.

Модульно-рейтингова система

з дисципліни „Вища математика”, **ІІ** семестр, **ЕЕЕ, І курс** (4 кредити)

Модуль 1. Похідна та її застосування (100 б.)
Поточна робота. – 25б.
КР “Техніка диференціювання” – 25б.
ІЗ“Похідна”. – 25б.
КР «Застосування похідної». – 25б.
Модуль 2. Інтегральне числення функції однієї змінної. (100 б.)
Поточна робота. – 25б.
КР “Невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування.” – 25б.
ТР “Невизначений інтеграл”. – 25б.
КР “Визначений інтеграл та його застосування”.– 25б.
Модуль 3. Диференціальні рівняння. (100 б.)
Поточна робота. – 25б.
КР“ Диференціальні рівняння першого порядку.” – 25б.
Індивідуальне завдання “Диференціальні рівняння» - 25 б.
КР “Диференціальні рівняння вищих порядків, системи ДР» - 25 б.

Модульно-рейтингова система

з дисципліни „Вища математика”, **3** семестр, **ЕЕЕ, ІІ курс** (4 кредити)

Модуль 1. Функції багатьох змінних. (100 б.)
Поточна робота. – 25б.
Індивідуальне завдання „ Функції багатьох змінних ” – 25б.
ЕК „Частинні похідні” – 25б.
Контрольна робота „Застосування функцій багатьох змінних” – 25б.

Модуль 2. Кратні та криволінійні інтеграли (100 б.)

Поточна робота. – 25б.
Контрольна робота «Подвійний інтеграл». – 25б.
Контрольна робота «Потрійний інтеграл». – 25б.
Індивідуальне завдання „ Кратні інтеграли ” – 25б.

Модуль 3**.** Ряди (100 б.)
Поточна робота. – 25 б.
Контрольна робота «Числові ряди». – 25б.
Контрольна робота «Степеневі ряди». – 25б.
Індивідуальне завдання „Ряди” – 25б.

Модульно-рейтингова система
з дисципліни „Вища математика”, **4** семестр, **ЕЕЕ, ІІ курс** (4 кредити)

Модуль 1. Випадкові події (100 б.)

Поточна робота. – 25б.
Індивідуальне завдання №1 (задачі 1-4) – 50б.
Контрольна робота «Алгебра подій, схема повторних випробувань».– 25б.

Модуль 2. Випадкові величини(100 б.)

Поточна робота. – 25б.
Колоквіум (за модулями 1, 2). – 25 б.
Контрольна робота «Випадкові величини, їх властивості та характеристики». – 25б.
Індивідуальне завдання №2 (задачі 5-8). – 25 б.

Модуль 3. Основи математичної статистики та теорії кореляції (100 б.)

Поточна робота. – 25 б.
ТР(за модулями 1-3) – 50 б.
Індивідуальне завдання №3 (задачі 9-10) – 25б.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Оцінювання відбувається згідно з положенням «Про екзамени та заліки у НУБіП України» від 27.02.2019р. протокол №7 з табл.1.

Таблиця 1. Співвідношення між національними оцінками і рейтингом здобувача вищої освіти.

Оцінка національна	Рейтинг здобувача вищої освіти, бали
Відмінно	**90 – 100**
Добре	**82-89**
	74-81
Задовільно	**64-73**
	60-63
Незадовільно	**35-59**
	01-34

Для визначення рейтингу студента із засвоєння дисципліни $\mathbf{R_{ДИС}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації $\mathbf{R_{АТ}}$ (до 30 балів) додається до рейтингу студента з навчальної роботи $\mathbf{R_{НР}}$ (до 70 балів): $\mathbf{R_{ДИС} = R_{НР} + R_{АТ}}$

11. Методичне забезпечення

1. Вища математика. Методичні рекомендації до розв'язування задач з аналітичної геометрії /Укладачі: Сулима І.М., Фещенко Г.П., Панталієнко Л.А./ К.:УДАУ, 1993.- 129 с.
2. Вища математика. Частина перша. Лінійна та векторна алгебра. Аналітична геометрія. Навчальний посібник. НАУ, 2002. /Автори: Сулима І.М., Ковтун І.І. та інші/.
3. Інтегрування окремих типів диференціальних рівнянь першого порядку. Для студентів інженерних спеціальностей. НАУ, 2001 / Автор: Панталієнко Л.А./.
4. Методичні вказівки та контрольні завдання з вищої математики для студентів Навчально-наукового технічного інституту НАУ (заочна форма навчання). – К., 2005 (Укладачі: Сулима І.М. та інші).
5. Панталієнко Л.А. Розрахункові завдання для рейтингового контролю знань з дисципліни «Диференціальні рівняння». Для студентів інженерних спеціальностей. - Видавничий центр НУБІП, 2009. – 77 с.
6. Панталієнко Л.А. Методичні вказівки до виконання тестових завдань з дисципліни «Лінійна алгебра і аналітична геометрія». Для студентів інженерних спеціальностей - Видавничий центр НУБіП, 2009. – 75с.
7. Сулима І.М., Яковенко В.М. Вища математика. Функції комплексної змінної. Інтегральні перетворення. Операційне числення. Навчальний посібник. К.: Вид. центр НАУ, 2003. – 176 с.
8. Панталієнко Л.А. Методичні вказівки до виконання тестових завдань з дисципліни «Функції комплексної змінної та інтегральні перетворення» для студентів інженерних спеціальностей. Для студентів інженерних спеціальностей. - Видавничий центр НАУ, 2008. – 67с.
9. Панталієнко Л.А. Теоретичні основи та навчальні завдання. Методичні рекомендації до виконання типового розрахунку з дисципліни »Функції комплексної змінної та інтегральні перетворення». Для студентів інженерних спеціальностей. - Видавничий центр НАУ, 2006. – 30с.
10. Сулима І.М., Яковенко В.М. Вища математика. Теорія ймовірностей. Математична статистика. Навчальний посібник. К.: Вид. центр НАУ, 2004. – 238 с.
11. Сулима І.М., Ковтун І.І., Нікітіна І.А., Скороход Т.А., Яковенко В.М. Прикладна математика. Теорія ймовірностей. Математична статистика. Навчально-методичний посібник. К.: Вид. центр НАУ, 2005. – 148 с.
12. Сулима І.М., Панталієнко Л.А., Яковенко В.М. Методичні рекомендації та індивідуальні завдання з дисципліни „Прикладна математика" для студентів інженерних факультетів. - К.: Вид. центр НАУ, 2001. – 67 с.
13. Сулима І.М., Панталієнко Л.А., Якимів Р.Я. Методичні рекомендації та контрольні завдання з дисципліни „Прикладна математика" для студентів факультету електрифікації та автоматизації сільськогосподарського виробництва заочної форми навчання. - К.: Вид. центр НАУ, 2003. – 62 с.
14. Гнучій Ю.Б., Батечко Н.Г., Овчар Р.Ф., Шостак С.В. Методичні вказівки та індивідуальні завдання з дисципліни «ВИЩА МАТЕМАТИКА» за модулем

«Елементи математичного аналізу». - К.: «Центр інформаційних технологій», 2012 – 115 с.

15. Панталієнко Л.А., Шостак С.В. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів з дисципліни «Прикладна математика» за розділом «Диференціальні рівняння з частинними похідними першого порядку» «Центр інформаційних технологій», К.-2012 – 40 с.
16. Гнучій Ю.Б., Шостак С.В. ЕЛЕМЕНТИ ЛІНІЙНОЇ АЛГЕБРИ. Методичні вказівки та індивідуальні завданнядля студентів інженерних факультетів
17. «Центр інформаційних технологій», К.-2012 – 47 с.
18. Шостак С.В. Методичні вказівки та індивідуальні завдання до вивчення дисципліни «Вища математика» (модуль « Функції комплексної змінної та інтегральні перетворення») для студентів напряму підготовки 6.050701 - “Електротехніка та електротехнології”, «Центр інформаційних технологій», К.-2011.-2012 – 40 с.

12. Рекомендована література

Основна

1. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика. – К.: Вища школа. 2004. –647с.
2. Суліма І.М., Ковтун І.І., Радчик І.А. Вища математика, ч. 1. Елементи лінійної і векторної алгебри. Аналітична геометрія. – К.: НАУ, 2003, -216с.
3. Суліма І.М., Ковтун І.І., Яковенко В.М. Вища математика, ч.2. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної. –К.: НАУ, 2003, -297с.
4. Суліма І.М., Яковенко В.М. . Вища математика. Функції комплексної змінної. Інтегральні перетворення. Операційне числення. – К.: НАУ, 2003, -176с.
5. Суліма І.М., Яковенко В.М. Вища математика. Частина третя. Диференціальне та інтегральне числення функцій багатьох змінних. Навчальний посібник. НАУ, 2004. /Автори: Сулима І.М., Ковтун І.І., Яковенко В.М. – 232 с.
6. Суліма І.М., Ковтун І.І., Батечко Н.Г., Нікітіна І.А., Яковенко В.М. Вища математика. Збірник задач. – К.: НАУ, 2003, -218с.

Допоміжна

1. Суліма І.М., Ковтун І.І., Нікітіна І.А. Індивідуальні завдання для студентів інженерних факультетів. – К.: НАУ, 2004, 61 с.
2. Суліма І.М., Ковтун І.І., Яковенко В.М., Вечорик А.М., Ружило М.Я. Навчально-методичний посібник для вивчення дисципліни “Вища математика”. Розділ “Ряди”. –К.: НАУ, 2003, 77 с.
3. Суліма І.М., Ковтун І.І., Скороход Т.А., Овчар Р.Ф., Осіпова Т.Ю. Навчально-методичний посібник для вивчення дисципліни. Розділ “Диференціальні рівняння”. –К.: НАУ, 2003, 64 с.
4. Суліма І.М., Ковтун І.І., Нікітіна І.А. Індивідуальні завдання для студентів інженерних факультетів. ІІ семестр – К.: НАУ, 2002, 25 с.
5. Суліма І.М., Ковтун І.І., Савчук С.Г., Якимів Р.Я. Вища математика. Комплексні числа. Лекції та індивідуальні завдання. – К.: НАУ, 2002, 38 с.

6. Суліма І.М., Ковтун І.І., Овчар Р.Ф., Савчук С.Г., Якимів Р.Я. Границя функції. Індивідуальні завдання для студентів інженерних факультетів. – К.: НАУ, 2002,38 с.
7. Суліма І.М., Ковтун І.І., Нікітіна І.А. Застосування кратних та криволінійних інтегралів. –К.: НАУ, 2002, 44 с.
8. Ковтун І.І., Нікітіна І.А. Застосування диференціального числення функцій однієї змінної. –К.: НАУ, 1999, 26 с.
9. Ковтун І.І., Іванова Ю.І., Скороход Т.А. ТР І. Векторна алгебра. –К.: НАУ, 1999, 18 с.
10. Борисюк М.М., Дишлева Н.О., Нікітіна І.А. Невизначений інтеграл. Індивідуальні завдання для студентів інженерних факультетів. –К.: НАУ, 1998, 30 с.
11. Суліма І.М., Ковтун І.І. ТР. Застосування визначеного інтеграла. –К.: НАУ, 1998, 28 с.
12. Плис А.И., Сливина Н.А. Mathcad 2000. Математический практикум для экономистов и инженеров. М., “Финансы и статистика”, 2000. – 656с.
13. Вища математика: Основні означення, приклади і задачі: Навч. посібник. У двох частинах. Частина 2 /І.П.Васильченко, В.Я. Данилов, А.І.Лобанов, Є.Ю.Таран. – К.: Либідь, 1992. – 256 с.
14. Панталієнко Л.А., Шостак С.В. Диференціальні рівняння з частинними похідними першого порядку. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів з дисципліни «Прикладна математика». ЦП «КОМПРИНТ» − К., 2016. – 79 с.
15. Панталієнко Л.А. Ряди та їх застосування. Методичні рекомендації до виконання тестових завдань для студентів інженерних спеціальностей. – ЦП «КОМПРИНТ» − К., 2019. – 78 с.

Інформаційні ресурси

1. ЕНК з дисципліни “Вища математика” для студентів спеціальності 141«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» знаходиться за посиланням http://energ.nauu.kiev.ua/course/view.php?id=364
2. Інституційний депозитарій електронної бібліотеки НУБіП України, кафедра вищої та прикладної математики
http://elibrary.nubip.edu.ua/view/divisions/vid24.html

3. Вища математика: Підручник. У 2 ч. Ч. 1: Лінійна і векторна алгебра. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне і інтегральне числення / Овчинников П.П. [та ін.] – К. Техніка, 2003. – 600 с.

http://toloka.hurtom.com/viewtopic.php?t=32545

4. Диференціальне та інтегральне числення функцій багатьох змінних. Елементи теорії поля. Диференціальні рівняння: Методичні вказівки до виконання короткочасних контрольних робіт з математичного аналізу для студентів першого

курсу технічних факультетів / Уклад.: О.О.Дем'яненко, Л.А.Репета. – К.: НТУУ «КПІ», 2012.- 68 с.

file:///C:/Users/User/Desktop/demyanenko-repeta_dicfbz-etp-dr.pdf

5. Вища математика: Підручник. У 2 ч. Ч. 2: Диференціальні рівняння. Операційне числення. Ряди та їх застосування. Стійкість за Ляпуновим. Рівняння математичної фізики. Оптимізація і керування. Теорія ймовірностей. Числові методи / Овчинников П.П. [та ін.] – К.: Техніка, 2004. – 792 с.

http://toloka.hurtom.com/viewtopic.php?t=32545

6. Вища математика: Збірник задач: Навч. посібник / В.П. Дубовик, І.І. Юрик [та ін.] – К.: А.С.К., 2005. – 480 с.

http://youalib.com/content/Вища-математика-збірник-задач-під-ред-дубовика-вп-юрика-ii

7. Диференціальне та інтегральне числення функцій кількох змінних. Диференціальні рівняння. Конспект лекцій. (І курс ІІ семестр) / Уклад.: В. О. Гайдей, Л. Б. Федорова, І. В. Алєксєєва, О. О. Диховичний, — К: НТУУ «КПІ», 2013. — 144 с.

file:///C:/Users/User/Desktop/Конспект%20ВМ2.pdf

8. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної. Практикум. (І курс І семестр) / Уклад.: І. В. Алєксєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова. — К: НТУУ «КПІ», 2013. — 252 с.

file:///C:/Users/User/Desktop/PraktykumMA1.pdf

9. Диференціальне та інтегральне числення функцій кількох змінних. Диференціальні рівняння. Практикум. (І курс ІІ семестр) / Уклад.: І. В. Алєксєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова. — К: НТУУ «КПІ», 2014. — 190 с. file:///C:/Users/User/Desktop/Практикум%20ВМ2.pdf

10. Клепко В.Ю., Голець В.Л. Вища математика в прикладах і задачах: Навчальний посібник. 2-ге видання. - К.: Центр учбової літератури, 2009. - 594 с.

http://www.ukrcenter.com/Література/Клепко-Голець/80758/Вища-математика

11. Лавренчук В.П., Настасієв П.П., Мартинюк О.В., Кондур О.С. Вища математика. Загальний курс. Частина 2. Математичний аналіз і диференціальні рівняння: Навчальний посібник. – Чернівці: Книги – ХХІ, 2010. – 556 с.

http://arr.chnu.edu.ua/handle/123456789/167