МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Центральноукраїнський національний технічний університет

Кафедра вищої математики та фізики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної роботи

_____ А.М. Кириченко

“_____”_____2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Вища математика

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство
(шифр і назва галузі знань)

Спеціальність 208 «Агроінженерія»
(шифр і назва спеціальності)

Освітня програма Агроінженерія
(назва освітньої програми)

факультет агротехнічний
(назва факультету)

2023 – 2024 навчальний рік
Кропивницький - 2023

Розробники: Якименко С.М., доцент кафедри вищої математики та фізики, к. ф.- м. н., доцент_____
_____
_____
_____
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри вищої математики та фізики_____
_____

Протокол від “28 ”серпня_2023 року № 1

Завідувач кафедри кафедри вищої математики та фізики

_____ (Якименко С.М.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Декан факультету __агротехнічного_____

_____ (__Сало В.М.___)
(підпис) (прізвище та ініціали)

© Якименко С.М., 2023 рік

1. Опис навчальної дисципліни.

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, спеціальність, освітній рівень</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td><td>заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів – 10</td><td>Галузь знань
20 Аграрні науки та продовольство</td><td colspan="2">Нормативна</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Загальна кількість годин – 300</td><td rowspan="4">Спеціальність:
208 «Агроінженерія»</td><td colspan="2">Рік підготовки</td></tr>
<tr><td>1-й</td><td>1-й</td></tr>
<tr><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td>1, 2-й</td><td>1, 2-й</td></tr>
<tr><td rowspan="10">Тижневих годин для денної форми навчання:

1 семестр
аудиторних – 4
самостійної роботи студента – 5,4
2 семестр
Аудиторних - 4
Самостійної роботи студента – 3,5</td><td rowspan="10">Освітній рівень:
Бакалавр</td><td colspan="2">Лекції</td></tr>
<tr><td>64 год</td><td>10 год</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні, семінарські</td></tr>
<tr><td>64 год</td><td>12 год</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторні</td></tr>
<tr><td>–</td><td>–</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>172 год.</td><td>278 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Вид контролю:</td></tr>
<tr><td>Зал. – 1сем.,
Екз. - 2 сем.</td><td>Зал. – 1сем.,
Екз. - 2 сем.</td></tr>
</table>

Мова навчання ___українська

2. Мета та завдання навчальної дисципліни.

Обсяг і зміст курсу вищої математики визначається навчальними планами і програмою. Зміст курсу характеризують прикладна направленість та орієнтація на навчання студентів використанню математичних методів при вирішенні прикладних задач.

Загальний зміст курсу вищої математики забезпечує створення основи математичної освіти інженера і є базою для вивчення загальнотеоретичних та спеціальних дисциплін.

2.1. Мета викладання математики.

Викладання математики передбачає:

– розвиток логічного і алгоритмічного мислення;

– оволодіння основними методами дослідження та розв’язання математичних задач;

– оволодіння основними чисельними методами математики;

– вміння самостійно застосовувати математичні знання та проводити математичний аналіз прикладних інженерних задач.

Завдання вивчення дисципліни є формування компетентностей (ЗК– загальних, ФК (СК) – фахових (спеціальних, предметних)):

ЗК07. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК08. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

2.2. Задачі вивчення математики.

При вивченні дисципліни студент повинен набути наступні результати (програмні результати навчання (ПРН)):

ПРН 1. Володіти гуманітарними, природничо-науковими та професійними знаннями; формулювати ідеї, концепції з метою використання у професійній діяльності.

ПРН 26. Застосовувати математичні та статистичні методи для побудови моделей об’єктів та проектування процесів, прогнозування та розв’язання інших складних задач агропромислового виробництва.

2.3. Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця.

Перелік дисциплін, на які безпосередньо спирається вивчення даної дисципліни	Перелік дисциплін, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну
Шкільний курс елементарної математики	«Теорія ймовірностей», «Основи наукових досліджень», «Теоретична механіка»

3. Програма навчальної дисципліни

Семестр 1.

Тема 1. **Матриці.** Поняття числової матриці. Лінійні операції над матрицями. Множення матриць. Транспонування матриць.

Тема 2. **Визначники.** Означення. Правила обчислення визначників 2-го та 3-го порядків. Властивості визначників. Обчислення визначників n-го порядку.

Тема 3. **Системи лінійних рівнянь.** Обернена матриця. Система лінійних рівнянь (основні поняття). Матрична форма запису систем. Матричний

метод і формули Крамера.

Тема 4. **Розв`язування довільних систем лінійних рівнянь.** Дослідження на сумісність. Метод Гаусса. Ранг матриці. Теорема Кронеккера-Капеллі. Загальна схема дослідження і розв`язування систем. Однорідні системи.

Тема 5. **Вектори** (оглядова лекція по питанням, які вивчалися у школі). Поняття вектора. Лінійні операції над векторами. Поділ відрізка у даному відношенні. Скалярний добуток. Векторний добуток векторів.

Тема 6. **Векторний і мішаний добуток векторів.** Векторний добуток двох векторів. Мішаний добуток трьох векторів. Розкладання вектора по базису.

Тема 7. **Пряма на площині. Площина у просторі.** Основні рівняння прямої на площині. Кут між двома прямими. Основні рівняння площини у просторі. Кут між двома площинами.

Тема 8. **Пряма і площина у просторі.** Пряма у просторі. Кут між прямою і площиною. Взаємне розміщення прямої і площини.

Тема 9. **Криві другого порядку.** Еліпс. Гіпербола. Парабола.

Тема 10. **Поверхні другого порядку.** Еліпсоїд. Гіперболоїди. Параболоїди. Циліндричні поверхні. Конічні поверхні.

Тема 11. **Полярна система координат. Комплексні числа.** Різні форми запису комплексного числа. Дії над комплексними числами.

Тема 12. **Функція. Границя функції.** Поняття функції. Означення границі функції. Властивості границі. Дві чудові границі.

Тема 13. **Нескінченно малі і нескінченно великі функції. Неперервність функцій.** Нескінченно малі і нескінченно великі функції. Порівняння нескінченно малих. Неперервність функцій. Точки розриву.

Тема 14. **Похідна. Диференціал.** Означення похідної. Таблиця похідних. Основні властивості. Диференціювання функцій. Поняття диференціала. Наближені обчислення за допомогою диференціала. Дотична і нормаль до кривої.

Тема 15. **Похідна і диференціал вищих порядків.** Означення похідної і диференціала вищих порядків. Правило Лопіталя.

Тема 16. **Застосування похідної до дослідження функції. Повне дослідження і побудова графіка функції.** Зростання, спадання функції; інтервали опуклості, вгнутості і точки перегину кривої. Загальна схема дослідження функції і побудови графіка.

Семестр 2.

Тема 1. **Функція багатьох змінних.** Означення. Область визначення. Границя. Неперервність. Частинні похідні. Диференціал. Похідна від функцій заданих неявно. Похідна від складної функції багатьох змінних.

Тема 2. **Частинні похідні вищих порядків. Екстремум функції двох змінних. Абсолютний екстремум функції. Метод найменших квадратів.** Частинні похідні вищих порядків. Необхідні і достатні умови екстремуму функції двох змінних. Знаходження найменшого та найбільшого значень функції двох змінних у замкненій області. Метод найменших квадратів.

Тема 3. **Невизначений інтеграл та його властивості. Методи інтегрування.** Первісна. Невизначений інтеграл. Таблиця інтегралів. Основні властивості невизначеного інтеграла. Заміна змінної та інтегрування частинами.

Тема 4. **Інтегрування раціонального дробу. Інтегрування деяких функцій, що містять квадратний тричлен.** Найпростіші раціональні дроби та їх інтегрування. Розклад раціонального дробу на найпростіші. **Деякі класи інтегрованих функцій.** Інтегрування ірраціональних функцій. Інтегрування тригонометричних функцій. Інтегрування за допомогою тригонометричних підстановок.

Тема 5. **Визначений інтеграл.** Поняття визначеного інтеграла. Геометричний зміст визначеного інтеграла. Властивості. Формула Ньютона-Лейбніца. Заміна змінної та інтегрування частинами у визначеному інтегралі.

Тема 6. **Застосування визначеного інтеграла. Наближені обчислення визначеного інтеграла.** Обчислення площ плоских фігур. Довжина дуги кривої. Об’єм тіла обертання. Обчислення статичного моменту, моменту інерції, координат центра ваги. Невласні інтеграли першого та другого роду.

Тема 7. **Диференціальні рівняння. Приклади задач що приводять до диференціальних рівнянь. Диференціальні рівняння 1-го порядку.** Основні поняття теорії диференціальних рівнянь. Рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні рівняння 1-го порядку. Лінійні рівняння. Рівняння Бернуллі.

Тема 8. **Диференціальні рівняння вищих порядків, які допускають зниження порядку. Лінійні диференціальні рівняння.** Лінійні однорідні рівняння (означення та загальні властивості).

Тема 9. **Лінійні однорідні рівняння 2-го порядку із сталими коефіцієнтами. Неоднорідні лінійні диференціальні рівняння 2-го порядку. Системи диференціальних рівнянь.** Метод варіації довільних сталих. Рівняння із сталими коефіцієнтами.

Тема 10. **Подвійний інтеграл.** Означення і геометричний зміст. Властивості. Обчислення подвійних інтегралів в декартових координатах **Потрійний інтеграл.** Означення і геометричний зміст. Властивості. Обчислення потрійних інтегралів в декартових координатах. **Заміна змінних в кратних інтегралах. Застосування кратних інтегралів.** Перехід від декартових координат до полярних в подвійному інтегралі. Перехід до циліндричних та сферичних координат в потрійному інтегралі. Розв`язування задач геометрії та фізики за допомогою кратних інтегралів.

Тема 11. **Криволінійні інтеграли 1-го роду. Криволінійний інтеграл 2-го роду.** Означення. Основні властивості. Обчислення. **Зв`язок між криволінійними інтегралами 1-го та 2-го роду.** Формула Гріна. Умова незалежності криволінійного інтеграла 2-го роду від шляху інтегрування. Інтегрування повних диференціалів. Деякі застосування криволінійних інтегралів.

Тема 12. **Числові ряди. Ознаки збіжності.** Основні поняття. Необхідна умова збіжності ряду. Ознаки порівняння. **Достатні ознаки збіжності числових рядів з додатними членами.** Ознака Д’Аламбера. Радикальна та інтегральна ознаки збіжності Коші.

Тема 13. **Знакозмінні ряди.** Знакозмінні і знакопереміжні ряди. Теорема Лейбніца. Абсолютна та умовна збіжність.

Тема 14. **Функціональні ряди.** Основні поняття. Мажоровані ряди. Інтегрування і диференціювання рядів. **Степеневі ряди.** Теорема Абеля. Інтервал збіжності степеневого ряду. Інтегрування і диференціювання степеневих рядів.

Тема 15. **Розкладання функцій в степеневі ряди.** Ряди Тейлора і Маклорена. Розклад в степеневі ряди деяких елементарних функцій.

Тема 16. **Деякі застосування теорії рядів.** Наближені обчислення за допомогою рядів. Обчислення визначених інтегралів та інтегрування диференціальних рівнянь за допомогою рядів.

4. Структура навчальної дисципліни.

Назви 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
Семестр 1												
Матриці. Поняття числової матриці. Лінійні операції над матрицями. Множення матриць. Транспонування матриць.	9	2	2			5	9	2	1			6
Визначники. Означення. Правила обчислення визначників 2-го та 3-го порядків. Властивості визначників. Обчислення визначників n-го порядку	9	2	2			5	9	1	1			7
Системи лінійних рівнянь. Обернена матриця. Система лінійних рівнянь (основні поняття). Матрична форма запису систем. Матричний метод і формули Крамера.	10	2	2			6	10	1	1			8
**Розв`язування довільних систем лінійних рівнянь.** Дослідження на сумісність. Метод Гаусса. Ранг матриці. Теорема Кронекера-Капеллі. Загальна схема дослідження і розв`язування систем. Однорідні системи.	10	2	2			6	10	1	1			8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Вектори (оглядова лекція по питанням, які вивчалися у школі). Поняття вектора. Лінійні операції над векторами. Поділ відрізка у даному відношенні. Скалярний добуток. Векторний добуток векторів.	9	2	2			5	9	1				8
Векторний і мішаний добуток векторів. Векторний добуток двох векторів. Мішаний добуток трьох векторів. Розкладання вектора по базису.	9	2	2			5	9					9
Пряма на площині. Площина у просторі. Основні рівняння прямої на площині. Кут між двома прямими. Основні рівняння площини у просторі. Кут між двома площинами.	10	2	2			6	10					10
Пряма і площина у просторі. Пряма у просторі. Кут між прямою і площиною. Взаємне розміщення прямої і площини.	10	2	2			6	10					10
Криві другого порядку. Еліпс. Гіпербола. Парабола.	9	2	2			5	9					9
Поверхні другого порядку. Еліпсоїд. Гіперболоїди. Параболоїди. Циліндричні поверхні. Конічні поверхні.	10	2	2			6	10					10
Полярна система координат. Комплексні числа. Різні форми запису комплексного числа. Дії над комплексними числами.	9	2	2			5	9					9
Функція. Границя функції. Поняття функції. Означення границі функції. Властивості границі. Дві чудові границі.	9	2	2			5	9					9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Нескінченно малі і нескінченно великі функції. Неперервність функцій. Нескінченно малі і нескінченно великі функції. Порівняння нескінченно малих. Неперервність функцій. Точки розриву.	9	2	2			5	9					9
Похідна. Диференціал. Означення похідної. Таблиця похідних. Основні властивості. Диференціювання функцій. Поняття диференціала. Наближені обчислення за допомогою диференціала. Дотична і нормаль до кривої..	9	2	2			5	9					9
Похідна і диференціал вищих порядків. Означення похідної і диференціала вищих порядків. Правило Лопіталя.	9	2	2			5	9					9
Застосування похідної до дослідження функції. Повне дослідження і побудова графіка функції. Зростання, спадання функції; інтервали опуклості, вгнутості і точки перегину кривої. Загальна схема дослідження функції і побудови графіка.	10	2	2			6	10					10
Всього за 1-й семестр	**150**	**32**	**32**			**86**	**150**	**6**	**4**			**140**
Семестр 2												
Функція багатьох змінних. Означення. Область визначення. Границя. Неперервність. Частинні похідні. Диференціал. Похідна від функцій заданих неявно. Похідна від складної функції багатьох змінних.	9	2	2			5	9	1	2			6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Частинні похідні вищих порядків. Екстремум функції двох змінних. Абсолютний екстремум функції. Метод найменших квадратів. Частинні похідні вищих порядків. Необхідні і достатні умови екстремуму функції двох змінних. Знаходження найменшого та найбільшого значень функції двох змінних у замкненій області. Метод найменших квадратів.	9	2	2			5	9	1	2			6
Невизначений інтеграл та його властивості. Методи інтегрування. Первісна. Невизначений інтеграл. Таблиця інтегралів. Основні властивості невизначеного інтеграла. Заміна змінної та інтегрування частинами.	10	2	2			6	10	1	2			7
Інтегрування раціонального дробу. Інтегрування деяких функцій, що містять квадратний тричлен. Найпростіші раціональні дроби та їх інтегрування. Розклад раціонального дробу на найпростіші. **Деякі класи інтегрованих функцій.** Інтегрування ірраціональних функцій. Інтегрування тригонометричних функцій. Інтегрування за допомогою тригонометричних підстановок.	10	2	2			6	10	1	2			7
Визначений інтеграл. Поняття визначеного інтеграла. Геометричний зміст визначеного інтеграла. Властивості. Формула Ньютона-	9	2	2			5	9					9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Лейбніца. Заміна змінної та інтегрування частинами у визначеному інтегралі.												
Застосування визначеного інтеграла. Наближені обчислення визначеного інтеграла. Обчислення площ плоских фігур. Довжина дуги кривої. Об'єм тіла обертання. Обчислення статичного моменту, моменту інерції, координат центра ваги. Невласні інтеграли першого та другого роду.	9	2	2			5	9					9
Диференціальні рівняння. Приклади задач що приводять до диференціальних рівнянь. Диференціальні рівняння 1-го порядку. Основні поняття теорії диференціальних рівнянь. Рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні рівняння 1-го порядку. Лінійні рівняння. Рівняння Бернуллі.	10	2	2			6	10					10
Диференціальні рівняння вищих порядків, які допускають зниження порядку. Лінійні диференціальні рівняння. Лінійні однорідні рівняння (означення та загальні властивості).	10	2	2			6	10					10
Лінійні однорідні рівняння 2-го порядку із сталими коефіцієнтами. Неоднорідні лінійні диференціальні рівняння 2-го порядку. Системи диференціальних рівнянь. Метод варіації довільних сталих.	9	2	2			5	9					9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Рівняння із сталими коефіцієнтами.												
Подвійний інтеграл. Означення і геометричний зміст. Властивості. Обчислення подвійних інтегралів в декартових координатах **Потрійний інтеграл.** Означення і геометричнийзміст. Властивості.Обчислення потрійних інтегралів в декартових координатах. **Заміна змінних в кратних інтегралах. Застосування кратних інтегралів.** Перехід від декартових координат до полярних в подвійному інтегралі. Перехід до циліндричних та сферичних координат в потрійному інтегралі. Розв`язування задач геометрії та фізики за допомогою кратних інтегралів.	10	2	2			6	10					10
Криволінійні інтеграли 1-го роду. Криволінійний інтеграл 2-го роду. Означення. Основні властивості. Обчислення. **Зв`язок між криволінійними інтегралами 1-го та 2-го роду.** Формула Гріна. Умова незалежності криволінійного інтеграла 2-го роду від шляху інтегрування. Інтегрування повних диференціалів. Деякі застосування криволінійних інтегралів.	9	2	2			5	9					9
Числові ряди. Ознаки збіжності. Основні поняття. Необхідна умова збіжності ряду. Ознаки порівняння. **Достатні ознаки**	9	2	2			5	9					9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
збіжності числових рядів з додатними членами. Ознака Д'Аламбера. Радикальна та інтегральна ознаки збіжності Коші.												
Знакозмінні ряди. Знакозмінні і знакопереміжні ряди. Теорема Лейбніца. Абсолютна та умовна збіжність.	9	2	2			5	9					9
Функціональні ряди. Основні поняття . Мажоровані ряди. Інтегрування і диференціювання рядів. **Степеневі ряди.** Теорема Абеля. Інтервал збіжності степеневого ряду. Інтегрування і диференціювання степеневих рядів	9	2	2			5	9					9
Розкладання функцій в степеневі ряди. Ряди Тейлора і Маклорена. Розклад в степеневі ряди деяких елементарних функцій.	9	2	2			5	9					9
Деякі застосування теорії рядів. Наближені обчислення за допомогою рядів. Обчислення визначених інтегралів та інтегрування диференціальних рівнянь за допомогою рядів.	10	2	2			6	10					10
Всього за 2-й семестр	**150**	**32**	**32**			**86**	**150**	**4**	**8**			**138**

5. Теми семінарських занять.

Не заплановані.

6. Теми практичних занять.

Семестр 1.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1	Матриці. Поняття числової матриці. Лінійні операції над матрицями. Множення матриць. Транспонування матриць.	2
2	Визначники. Обчислення визначників 2-го та 3-го порядків. Методи обчислення визначників n-го порядку.	2
3	Знаходження оберненої матриці. Розв`язування невироджених систем лінійних рівнянь (формули Крамера, матричний метод).	2
4	Метод Гаусса. Дослідження та розв`язування системи лінійних рівнянь за загальною схемою. Однорідні системи.	2
5	Вектори. Лінійні операції над векторами. Скалярний добуток векторів. Векторний добуток векторів.	2
6	Розкладання вектора по базису. Мішаний добуток векторів.	2
7	Пряма на площині. Площина у просторі.	2
8	Пряма і площина у просторі. Взаємне розміщення прямої і площини.	2
9	Криві другого порядку. Еліпс. Гіпербола. Парабола.	2
10	Поверхні другого порядку. Побудова тіл у просторі.	2
11	Дії над комплексними числами. Піднесення до степеня та добування кореня із комплексного числа.	2
12	Функція. Область визначення функції. Обчислення границь. Порівняння нескінченно малих. Дослідження функції на неперервність.	2
13	Порівняння нескінченно малих. Дослідження функції на неперервність. Точки розриву.	2
14	Означення похідної. Таблиця похідних. Основні властивості. Диференціювання функцій.	2
15	Обчислення похідних і диференціалів вищих порядків. Правило Лопіталя.	2
16	Дослідження функції на зростання, спадання і точки екстремуму. Опуклість, вгнутість та точки перегину кривих. Повне дослідження функції та побудова графіка	2
	Всього годин:	32

Семестр 2.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1	Функція багатьох змінних. Область визначення. Графіки. Частинні похідні. Диференціал та його застосування.	2

1	2	3
2	Частинні похідні вищих порядків. Дослідження функції на екстремум. Знаходження абсолютних екстремумів функції у замкненій області. Метод найменших квадратів.	2
3	Невизначений інтеграл. Безпосереднє інтегрування. Заміна змінної в невизначеному інтегралі.	2
4	Інтегрування частинами в невизначеному інтегралі. Інтегрування раціонального дробу. Інтегрування ірраціональних функцій. Інтегрування тригонометричних функцій.	2
5	Обчислення визначеного інтеграла. Формула Ньютона-Лейбніца. Заміна змінної та інтегрування частинами у визначеному інтегралі.	2
6	Застосування визначеного інтеграла. Дослідження на збіжність і обчислення невласних інтегралів. Диференціальні рівняння. Приклади задач. Розв`язування найпростіших диференціальних рівнянь.	2
7	Розв`язання основних типів диференціальних рівнянь 1-го порядку.	2
8	Розв`язання диференціальних рівнянь вищого порядку, які допускають зниження порядку.	2
9	Лінійні диференціальні рівняння вищих порядків з постійними коефіцієнтами. Системи диференціальних рівнянь.	2
10	Обчислення подвійного інтеграла в декартових координатах. Обчислення потрійного інтеграла в декартових координатах.	2
11	Обчислення кратних інтегралів в криволінійних системах координат. Застосування кратних інтегралів. Обчислення площ, об`ємів, статичних моментів, моментів інерції та центрів ваги.	2
12	Обчислення криволінійних інтегралів 1-го та 2-го роду. Формула Гріна. Незалежність криволінійного інтеграла по координатам від шляху інтегрування. Визначення функції по повному диференціалу.	2
13	Числові ряди. Необхідна умова збіжності. Ознака порівняння. Числові ряди з додатними членами. Ознаки Д'Аламбера, Коші та інтегральна ознака.	2
14	Знакозмінні та знакопереміжні ряди. Теорема Лейбніца.	2
15	Функціональні ряди. Мажорованість функціональних рядів. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Інтервал збіжності степеневого ряду. Інтегрування і диференціювання степеневих рядів.	2
16	Розкладання функцій в ряди Тейлора і Маклорена. Застосування теорії рядів.	2
	Всього годин	32

7. Теми лабораторних занять.

Не заплановані.

8. Самостійна робота.
Семестр 1.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1	Дії над матрицями. Обчислення многочленів від матриць.	4
2	Обчислення визначників 4-го і вищих порядків. Застосування властивостей визначників для спрощення обчислень.	5
3	Мінори. Алгебраїчні доповнення. Обернена матриця. Обчислення оберненої матриці за допомогою елементарних перетворень. Розв`язування невироджених лінійних систем.	4
4	Метод Гаусса. Метод Жордана-Гаусса. Теорема Кронеккера-Капеллі. Загальна схема дослідження та розв’язування системи лінійних рівнянь.	5
5	Лінійні операції над векторами. Скалярний добуток векторів. Застосування скалярного добутку до задач фізики.	4
6	Компланарність векторів. Розкладання вектора по базису. Обчислення площин і об`ємів за допомогою векторного та мішаного добутків.	5
7	Пряма на площині	4
8	Площина у просторі.	4
9	Пряма і площина. Точка перетину. Кут між прямою і площиною.	4
10	Криві другого порядку. Аналіз та спрощення загального рівняння кривої другого порядку.	4
11	Поверхні другого порядку. Зведення загального рівняння поверхні другого порядку до канонічної форми.	5
12	Полярна система координат. Побудова ліній у полярній системі координат.	4
13	Комплексні числа. Розв`язування найпростіших рівнянь. Функція комплексного змінного.	5
14	Функція. Основні властивості функції. Границя функції. Границя числової послідовності. Нескінченно малі та нескінченно великі послідовності.	4
15	Порівняння нескінченно малих та нескінченно великих. Неперервність функції. Визначення характеру точок розриву.	5
16	Похідна. Основні методи диференціювання.	5
17	Застосування диференціала. Похідні вищих порядків. Формула Лейбніца. Формула Тейлора	5
18	Застосування похідної. Правило Лопіталя. Повне дослідження функції та побудова графіка.	5

1	2	3
19	Застосування похідної до розв`язування задач геометрії та фізики.	5
	Всього годин:	86

Семестр 2.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1	Функція багатьох змінних. Частинні похідні функції 2-х, 3-х та n змінних.	4
2	Частинні похідні та диференціал вищих порядків. Екстремум функції. Рівняння дотичної площини та нормалі до поверхні.	4
3	Абсолютний екстремум функції. Метод найменших квадратів. Застосування методу для різних типів функцій.	4
4	Первісна. Невизначений інтеграл. Найпростіші прийоми інтегрування.	3
5	Методи інтегрування. Основні типи функцій, до яких застосовується метод інтегрування частинами.	3
6	Розкладання дробово-раціональної функції на елементарні дроби. Методи обчислення коефіцієнтів. Загальна схема інтегрування раціональної функції.	3
7	Інтегрування ірраціональних та тригонометричних функцій. Диференціальний біном. Тригонометричні підстановки.	4
8	Обчислення визначеного інтеграла.	3
9	Застосування визначеного інтеграла до задач геометрії та фізики. Наближені обчислення. Невласні інтеграли.	4
10	Диференціальні рівняння. Розв`язання задач на складання диференціальних рівнянь. Диференціальні рівняння 1-го порядку.	3
11	Диференціальні рівняння вищого порядку. Основні підходи. Задача Коші.	4
12	Лінійні однорідні та неоднорідні рівняння 2-го та n-го порядку.	3
13	Системи диференціальних рівнянь. Різні підходи до розв`язання системи диференціальних рівнянь. Наближені методи розв`язання диференціальних рівнянь.	4
14	Обчислення подвійного та потрійного інтеграла в декартових координатах.	4
15	Обчислення кратних інтегралів в криволінійних системах координат.	3
16	Застосування кратних інтегралів. Обчислення площ, об`ємів, статичних моментів, моментів інерції та центрів ваги.	4
17	Обчислення криволінійних інтегралів 1-го та 2-го роду.	4

1	2	3
18	Формула Гріна. Незалежність криволінійного інтеграла по координатам від шляху інтегрування. Визначення функції по повному диференціалу	3
19	Числові ряди. Збіжність ряду. Необхідна умова збіжності.	3
20	Достатні ознаки збіжності числових рядів з додатними членами.	3
21	Знакозмінні ряди. Абсолютна та умовна збіжність. Теорема Лейбніца.	3
22	Функціональні ряди. Область збіжності функціонального ряду. Умови інтегрування та диференціювання функціональних рядів. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Інтервал збіжності.	3
23	Ряди Тейлора і Маклорена. Розкладання в степеневий ряд довільної функції. Розкладання основних елементарних функцій. Застосування теорії степеневих рядів.	4
24	Ряди Фур'є. Обчислення коефіцієнтів ряду Фур'є.	3
25	Розкладання в ряд Фур'є функції, заданої на довільному проміжку.	3
	Всього годин:	86

9. Методи навчання.

– аудиторні заняття (лекції, практичні заняття, консультації), самостійна робота студентів;

– практичний метод (практичні заняття);

– наочний метод (метод демонстрацій);

– відеометод у поєднанні з новітніми інформаційними технологіями та комп'ютерними засобами навчання (дистанційні, веборієнтовані тощо);

– пояснювально-ілюстративний метод (лекція-презентація).

– самостійна робота (вивчення термінів, виконання індивідуальних завдань, робота з літературою, самонавчання)

10. Критерії та засоби оцінювання.

Поточне оцінювання, виконання практичних робіт і підсумкове тестування.

Семестровий контроль здійснюється за підсумковим тестуванням. Завершальний контроль здійснюється шляхом складання I семестр – **заліку**, II семестр - **екзамену.**

Критерії оцінки іспиту:

оцінку «відмінно» (90-100 балів, А) заслуговує здобувач вищої освіти, який:

- всебічно, глибоко володіє навчально-програмовим матеріалом;
- вміє самостійно виконувати завдання, передбачені програмою,
- використовує набуті знання і вміння у нестандартних ситуаціях;
- засвоїв основну і ознайомлений з додатковою літературою, яка рекомендована програмою;
- засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни та усвідомлює їх значення для професії, яку він набуває;

- вільно висловлює власні думки, самостійно оцінює різноманітні життєві явища і факти, виявляючи особистісну позицію;

- самостійно визначає окремі цілі власної навчальної діяльності, виявив творчі здібності і використовує їх при вивченні навчально-програмового матеріалу,проявив нахил до наукової роботи.

оцінку « добре» (82-89 балів, B) – заслуговує здобувач вищої освіти, який:

- повністю опанував і вільно (самостійно) володіє навчально-програмовим матеріалом,в тому числі застосовує його на практиці, має системні знання достатньому обсязі відповідно до навчально-програмового матеріалу, аргументовано використовує їх урізних ситуаціях;

- має здатність до самостійного пошуку інформації, а також до аналізу, постановки і розв'язування проблем професійного спрямування;

- під час відповіді допустив деякі неточності, які самостійно виправляє, добирає переконливі аргументи на підтвердження вивченого матеріалу;

оцінку «добре» (74-81 бал, C) заслуговує здобувач вищої освіти, який:

- в загальному роботу виконав, але відповідає на екзамені з певною кількістю помилок;

- вміє порівнювати, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, в цілому самостійно застосовувати на практиці,контролювати власну діяльність;

- опанував навчально-програмовий матеріал, успішно виконав завдання,передбачені програмою, засвоїв основну літературу, яка рекомендована програмою;

оцінку «задовільно» (64-73 бали, D) – заслуговує здобувач вищої освіти, який:

- знає основний навчально-програмовий матеріал в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії;

- виконує завдання, але при рішенні допускає значну кількість помилок;

- ознайомлений з основною літературою, яка рекомендована програмою;

- допускає на заняттях чи екзамені помилки при виконанні завдань, але під керівництвом викладача знаходить шляхи їх усунення.

оцінку «задовільно» (60-63 бали, E) – заслуговує здобувач вищої освіти, який:

- володіє основним навчально-програмовим матеріалом в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії, а виконання завдань задовольняє мінімальні критерії. Знання мають репродуктивний характер.

оцінка «незадовільно» (35-59 балів, FX) – виставляється здобувач вищої освіти у, який виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу,допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

оцінку «незадовільно» (35 балів, F) – виставляється здобувач вищої освіти у, який:

- володіє навчальним матеріалом тільки на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів або не володіє зовсім;

- допускає грубі помилки при виконанні завдань, передбачених програмою;

- не може продовжувати навчання і не готовий до професійної діяльності після закінчення університету без повторного вивчення даної дисципліни.

При виставленні оцінки враховуються результати навчальної роботи здобувача вищої освіти протягом семестру.

Критерії оцінки заліку:

- «**зараховано**» – здобувач вищої освіти має стійкі знання про основні поняття дисципліни, може сформулювати взаємозв'язки між поняттями.

- «**незараховано**» – здобувач вищої освіти має значні пропуски в знаннях, не може сформулювати взаємозв'язку між поняттями, що вивчаються в курсі, не має уявлення про більшість основних понять дисципліни, що вивчається.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену,курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

11. Рекомендована література.

Базова.

1. Вища математика: Підручник. У 2 ч. Ч.1: Лінійна і векторна алгебра. Аналітична геометрія. Вступ до матем. аналізу. Диф. та інтегр. числе ння П. П. Овчинников, Ф. П. Яремчук, В.М. Михайленко; За заг. ред. П. П. Овчинникова. – К.: Техніка, 2003. - 600 с.: іл..

2. 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; За заг. ред. П. П. Овчинникова. – К.: Техніка,2004. - 792 с.: іл..

3. Овчинников П.П., Яремчук Ф.П., Михайленко В.М. Вища математика. Ч. 1,2. – К.: Техніка, 2000.

4. Диференціальне та інтегральне числення функції однієї змінної. Методичні вказівки та індивідуальні завдання для студентів технічних спеціальностей. *В.І.Гуцул, С.Я.Гончарова* – Кіровоград: КНТУ, 2011. – 101 с.

5. Вища математика для студентів технічних спеціальностей : навч. посіб. Ч. 1 / [уклад. : В. І. Гуцул, С. М. Якименко] ; Центральноукраїн. на ц. техн. ун-т. - Кропивницький: ЦНТУ, 2019 р. – 186 с.

6. Вища математика (Елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії. Вступ до математичного аналізу.) Завдання для самостійної роботи / Укл.: В.І.Гуцул, С.М.Якименко. – Кіровоград: КДТУ, 2003 р. – 43 с.

7. Диференціальне та інтегральне числення функції однієї змінної. Методичні вказівки та контрольні завдання для студентів ФППС. / укладач: В.І.Гуцул. – Кіровоград: КДТУ, 2001 р. – 112 с.

8. Ряди : метод. вказ. для студ. техн. спец. / уклад. В. І. Гуцул, С. М. Якименко. - Кіровоград : КНТУ, 2014. - 56 с.

9. Диференціальне числення функції декількох змінних. Диференціальні рівняння. Методичні вказівки та індивідуальні завдання для студентів технічних спеціальностей / Укл.: В.І.Гуцул, С.М.Якименко, І.І.Філімоніхіна. – Кіровоград: КНТУ, 2007. – 100 с.

10. Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли. Елементи теорії поля. Методичні вказівки та індивідуальні завдання. / Укл.: В.І.Гуцул, І. І.Філімоніхіна. – Кіровоград: КНТУ, 2008. - 100 с.

11. Інтегральне числення функції однієї змінної та деякі застосування визначених інтегралів : навч. посіб. / уклад. : С. М. Якименко, М. С. Якименко, В. І. Гуцул ; Центральноукраїн. нац. техн. ун-т, каф. вищої математики та фізики. - Кропивницький : ЦНТУ, 2020 р. - 174 с.

Допоміжна.

1. Рудницький В.Б., Делей В.І. Вища математика. Навч. посібник. Хмельницький: «Поділля». – 1999. – 310 с.

2. Рудницький В.Б. Вища математика у вправах і задачах. Навч. посібник. Хмельницький: ТУП. – 1999. – 104 с.

3. Рудницький В.Б., Кантемир І.І. Практичні заняття з курсу вищої математики. Частина 1. - Хмельницький: ТУП. 1999. – 437 с.

12. Інформаційні ресурси.

1. http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/8934
2. http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/9800
3. http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/6279
4. http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/7953
5. http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/6280
6. https://www.mathcad.com/
7. http://moodle.kntu.kr.ua/course/view.php?id=666