

БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЕКОНОМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра вищої математики та фізики

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК 1 «Вища математика»

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	14 Електрична інженерія
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ	Перший (бакалаврський)
ФАКУЛЬТЕТ	Агробіотехнологічний

Біла Церква – 2022

Робоча програма дисципліни «Вища математика» для здобувачів вищої освіти агробіологічного факультету за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» перший (бакалаврський) рівень вищої освіти. Укладач В.А. Непочатенко. БНАУ, 2022. 22 с.

Розробник: В.А. Непочатенко, доктор фіз.-мат. наук, доцент.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри вищої математики та фізики.

Протокол № 1 від 28. 08. 2022 р.

Завідувач кафедри вищої
математики та фізики



В.А. Непочатенко

Схвалено методичною комісією агробіотехнологічного факультету

Протокол № 1 від 31.08.2022 р.

Голова методичної комісії, доцент



В. С. Хахула

Гарант ОП 141 «Електроенергетика, електротехніка
та електромеханіка», доктор технічних наук, професор



М.І. Трегуб

ЗМІСТ

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ	5
3. КОМПЕТЕНТНОСТІ ВІДПОВІДНО ДО СТАНДАРТУ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 141 «ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА	5
4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ	5
5. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ВИЩА МАТЕМАТИКА»	6
6. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ	7
7. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	9
7.1. Лекції	9
7.2. Практичні заняття	13
7.3. Самостійна робота	14
7.4.Орієнтовна тематика індивідуальних та групових завдань	15
8. МЕТОДИ НАВЧАННЯ	18
9. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ	18
10. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	19
11. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	19
12. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ	21
13. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ	21

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Згідно з навчальним планом на 2022–2023 навчальний рік, на вивчення дисципліни «Вища математика» для денної форми навчання виділено всього 240 академічних годин (8 кредитів ECTS), у т.ч. аудиторних – 90 години (лекції – 30, практичні заняття – 60), самостійна робота студентів – 150 години.

Опис навчальної дисципліни за показниками та формами навчання наведено в таблиці:

Найменування показників	Шифр та найменування галузі знань, спеціальності, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів, відповідних ECTS – 8	Галузь знань 14 – «Електрична інженерія»	<i>Обов'язкова</i>	
		<i>Рік підготовки:</i>	
Змістових модулів – 6	Спеціальність: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»	1-й	1-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання – розрахункове		<i>Семестр</i>	
Загальна кількість академічних годин – 240		1,2-й	2-й
		<i>Лекції</i>	
		30 год.	12 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних - 10 самостійної роботи студента - 8	Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти	<i>Практичні</i>	
		60 год.	12 год.
		<i>Самостійна робота</i>	
		150 год.	216 год.
		Підсумковий контроль: екзамен	

Метою вивчення дисципліни «Вища математика» є засвоєння студентами базових математичних знань, необхідних для розв'язування та аналізу прикладних задач. Сприяти набуттю студентами знань необхідних для засвоєння відповідних знань з інших дисциплін, які викладаються на факультеті, формування логічного мислення та покращення професійної діяльності.

2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна «Вища математика» базується на знаннях, здобутих студентами у загальноосвітніх навчальних закладах, що вивчалися у курсі геометрії алгебри та початків аналізу.

Завдання курсу "Вища математика" для студентів агробіотехнологічного факультету полягає у відновленні у студентів набутих знань та навичок за курс середньої школи та формування нових знань та вмінь їх, практичного застосування. Студент повинен опанувати визначення основних математичних понять та вміти набути математичні знання і вміння під час розв'язання задач.

3. КОМПЕТЕНТНОСТІ ВІДПОВІДНО ДО СТАНДАРТУ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 141 «ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА»

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК08. Здатність працювати автономно.

СК2. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.

СК3. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних систем та мереж, електричної частини станцій і підстанцій та техніки високих напруг.

СК4. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики.

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Програмний результат навчання відповідно до Стандарту вищої освіти спеціальності 141«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»	Результати навчання з дисципліни «ВИЩА МАТЕМАТИКА»

ПРН 07. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.	РН 07.1. Вміти розв'язувати рівняння і системи рівнянь при вирішенні електротехнічних та електроенергетичних задач.
ПРН 08. Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками.	РН 08.1. Вміти розв'язувати електротехнічні задачі з наперед заданими параметрами. РН 08.2. Вміти використовувати методи векторної алгебри при визначенні електричних та магнітних параметрів електромеханічних систем.
ПРН 10. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність	РН 10.1 Знати методи перевірки розв'язків електротехнічних задач з метою визначення їх достовірності.
ПРН 17. Розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування електромеханічних систем, електроустаткування електричних станцій, підстанцій, систем та мереж.	РН 17.1. Вміти використовувати методи диференціального та інтегрального обчислення при розв'язку спеціалізованих задач. РН 17.2. Вміти знаходити оптимальні параметри електромеханічних систем з використання методів визначення екстремумів.

5. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ВИЩА МАТЕМАТИКА»

Змістовий модуль 1. Елементи лінійної та векторної алгебри.

Тема 1.1. Матриці та визначники. Системи лінійних рівнянь.

Тема 1.2. Основи векторної алгебри.

Тема 1.3. Аналітична геометрія на площині.

Змістовий модуль 2. Диференціальне числення функції однієї змінної.

Тема 2.1 Похідні та диференціали функції однієї змінної.

Тема 2.2. Монотонність функції. Екстремум. Найбільше і найменше значення функцій на відрізьку

Тема 2.3. Дослідження функції за допомогою похідних.

Змістовий модуль 3. Диференціальне числення функції багатьох змінних.

Тема 3.1. Частині похідні функції багатьох змінних. Повний диференціал.

Тема 3.2. Частинні похідні та диференціали вищих порядків.

Тема 3.3. Екстремум функції двох змінних.

Змістовий модуль 4. Інтегральне числення функцій.

Тема 4.1. Первісна та невизначений інтеграл

Тема 4.2. Інтегрування раціональних, тригонометричних та ірраціональних функцій.

Тема 4.3. Визначений інтеграл.

Тема 4.4. Подвійний інтеграл.

Тема 4.5. Криволінійні інтеграли.

Змістовий модуль 5. Диференціальні рівняння.

Тема 5.1. Диференціальні рівняння першого порядку.

Тема 5.2. Диференціальні рівняння другого порядку.

Тема 5.3. Розв'язування систем лінійних диференціальних рівнянь.

Змістовий модуль 6. Ряди.

Тема 6.1. Числові ряди.

Тема 6.2. Функціональні ряди.

Тема 6.3. Ряди Фур'є.

6. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
л		п	лб	інд	ср	л		п	лб	інд	ср	
<i>Змістовий модуль 1. Елементи лінійної та векторної алгебри.</i>												
Тема 1.1.	13	1	4			8	14	2	2			10
Тема 1.2.	11	1	2			8	10					10
Тема 1.3.	13	1	4			8	12					12
Разом за змістовим модулем 1	37	3	10			24	36	2	2			32
<i>Змістовий модуль 2. Диференціальне числення функції однієї змінної</i>												
Тема 2.1.	13	1	4			8	16	2	2			12
Тема 2.2.	11	1	2			8	16	2	2			12
Тема 2.3.	12	2	2			8	12					12

Разом за змістовим модулем 2	36	4	8			24	44	4	4			36
<i>Змістовий модуль 3. Диференціальне числення функції багатьох змінних</i>												
Тема 3.1.	11	1	2			8	14	2	2			10
Тема 3.2.	11	1	2			8	12					12
Тема 3.3.	12	2	2			8	12					12
Разом за змістовим модулем 3	34	4	6			24	38	2	2			34
<i>Змістовий модуль 4. Інтегральне числення функцій.</i>												
Тема 4.1	12	2	4			6	14	2	2			10
Тема 4.2	12	2	4			6	14	2	2			10
Тема 4.3	14	2	4			8	12					12
Тема 4.4	14	2	4			8	10					10
Тема 4.5	10	2	2			6	10					10
Разом за змістовим модулем 4	62	10	18			34	60	4	4			52
<i>Змістовий модуль 5. Диференціальні рівняння.</i>												
Тема 5.1	10	2	2			6	10					10
Тема 5.2	14	2	4			8	10					10
Тема 5.3	10	2	2			6	12					12
Разом за змістовим модулем 5	34	6	8			20	32					32
<i>Змістовий модуль 6. Ряди.</i>												
Тема 6.1	11	1	2			8	10					10
Тема 6.2	13	1	4			8	10					10
Тема 6.3	13	1	4			8	10					10
Разом за змістовим модулем 6	37	3	10			24	30					30
Усього годин	240	30	60			150	240	12	12			216
Примітка: л - лекції, п - практичні заняття, лб - лабораторно-практичні заняття; інд - індивідуальні завдання, СРС - самостійна робота студентів.												

7. Зміст дисципліни

7.1. Лекції

Тема і зміст лекції	К- ТЬГО Д
<i>Змістовий модуль 1. Елементи лінійної та векторної алгебри.</i>	
<p>Тема 1.1. Матриці та визначники. Системи лінійних рівнянь.</p> <p>Принципи академічної доброчесності. Вступ. Основні поняття. Матриці та визначники. Правила розкриття визначників II та III порядків. Властивості визначників. Мінори та алгебраїчні доповнення. Правило Лапласа. Дії над матрицями. Нульові, одиничні, обернені та транспоновані матриці. Метод Крамера та матричний метод розв'язування систем лінійних рівнянь. Ранг матриці.</p>	1.
<p>Тема 1.2. Основи векторної алгебри</p> <p>Поняття вектора. Лінійні операції над векторами в координатній формі. Скалярний добуток векторів. Кут між векторами. Умова ортогональності векторів. Векторний добуток векторів, властивості. Геометричні і механічні додатки. Змішаний добуток векторів, його властивості. Умова компланарності..</p>	1.
<p>Тема 1.3. Аналітична геометрія на площині</p> <p>Метод координат. Координатні системи. Паралельний перенос осей. На задачі. Види рівняння прямої. Перетин прямих. Кут міжпрямими. Парал перпендикулярні прямі. Відстань від точки до прямої.</p> <p>Лінії II порядку: коло, еліпс, парабола, гіпербола. Основні поняття аналітичної геометрії у просторі.</p>	1
Разом за змістовий модуль 1	3
<i>Змістовий модуль 2. Диференціальне числення функції однієї змінної.</i>	
Тема 2.1. Похідні та диференціали функції однієї змінної.	

<p>Поняття функції, аргумент функції. Проста і складна функції. Способи завдання функції. Основні елементарні функції. Графіки функцій. Математичне, геометричне та механічне визначення похідної функції. Основні правила диференціювання. Похідні елементарних функцій. Диференціювання складеної та неявної функцій. Диференціювання неявних і параметрично заданих функцій. Особливі випадки диференціювання. Похідні вищих порядків. Диференціал функції та його зміст. Застосування диференціала до наближених обчислень. Диференціали вищих порядків. Правило Лопітала.</p>	1.
<p>Тема 2.2. Монотонність функції. Екстремум. Найбільше і найменше значення функцій на відрізку.</p> <p>Неперервність функції у точці та на відрізку. Властивості неперервних функцій. Теореми Коші, Больцано. Точки розриву функції та їх класифікація. Монотонність функції, поняття екстремуму функції. Необхідна та достатня умова існування екстремуму. Найбільше і найменше значення функцій на відрізку.</p>	1
<p>Тема 2.3. Дослідження функції за допомогою похідних.</p> <p>Зростаюча і спадаюча функції. Визначення максимуму та мінімуму функцій. за допомогою похідних. Опуклість, угнутість кривої та точки перегину графіка функції. Асимптоти. Схема №1 повного дослідження функції однієї змінної. Схема №2 знаходження максимуму та мінімуму функцій. Схема №3 визначення найбільшого і найменшого значення функції на відрізку. Побудова графіка функції. Розв'язок прикладних інженерних задач на знаходження оптимальних параметрів.</p>	2
<p>Разом за змістовий модуль 2</p>	4
<p><i>Змістовий модуль 3. Диференціальне числення функції багатьох змінних.</i></p>	
<p>Тема 3.1. Частині похідні функції багатьох змінних. Повний диференціал.</p>	1

Поняття функції декількох змінних. Частинний та повний приріст функції. Частинні похідні I-го порядку. Повний диференціал функцій та його застосування. Диференціювання неявної функції.	
Тема 3.2. Частинні похідні та диференціали вищих порядків. Частинні похідні вищих порядків. Диференціали вищих порядків. Графік функції двох змінних.	1
Тема 3.3. Екстремум функції двох змінних. Визначення екстремуму функції двох змінних. Необхідна та достатня умови існування екстремуму функції двох змінних. Умовний екстремум.	2
Разом за змістовий модуль 3	4
<i>Змістовий модуль 4.Інтегральне числення функцій.</i>	
Тема 4.1. Первісна та невизначений інтеграл. Поняття первісної. Невизначений інтеграл та його властивості. Найпростіші методи інтегрування: метод безпосереднього інтегрування, метод заміни змінних, метод інтегрування „частинами”. Інтеграли, що зводяться самі до себе.	2
Тема 4.2. Інтегрування раціональних, тригонометричних та ірраціональних функцій. Інтегрування правильного раціонального дроби. Виділення цілої частини з неправильного дроби. Інтегрування неправильних алгебраїчних дроби. Інтегрування тригонометричних функцій, основні випадки, універсальна тригонометрична підстановка. Інтегрування основних типів ірраціональних функцій	2

<p>Тема 4.3. Визначений інтеграл.</p> <p>Поняття визначеного інтегралу. Геометричний та фізичний зміст визначеного інтеграла. Теорема Барроу. Формула Ньютона-Лейбніца. Властивості визначеного інтегралу. Методи інтегрування. Невласні інтеграли. Застосування визначеного інтеграла до обчислення площ, об'ємів тіл, довжин дуг кривих, площі поверхні тіл обертання, розв'язування задач на інженерну та фізичну тематику.</p>	2
<p>Тема 4.4. Подвійний інтеграл.</p> <p>Поняття подвійного інтеграла, його властивості. Формули обчислення подвійного інтеграла в декартових та полярних координатах. Перехід від подвійного до повторного інтеграла. Геометричні та фізичні застосування подвійних інтегралів.</p>	2
<p>Тема 4.5. Криволінійні інтеграли.</p> <p>Поняття подвійного інтеграла, його властивості. Формули обчислення подвійного інтеграла в декартових та полярних координатах. Перехід від подвійного до повторного інтеграла. Геометричні та фізичні застосування подвійних інтегралів.</p>	2
<p>Разом за змістовий модуль 4</p>	10
<p><i>Змістовий модуль 5. Диференціальні рівняння.</i></p>	
<p>Тема 5.1. Диференціальні рівняння першого порядку.</p> <p>Поняття диференціального рівняння. Диференціальні рівняння з відокремленими змінними. Однорідні диференціальні рівняння. Лінійні диференціальні рівняння. Лінійні диференціальні рівняння Я. Бернуллі. Рівняння у повних диференціалах.</p>	2
<p>Тема 5.2. Диференціальні рівняння другого порядку.</p> <p>Диференціальні рівняння II порядку з відсутнім у. Диференціальні рівняння II порядку з відсутнім х. Лінійні однорідні та неоднорідні диференціальні рівняння II порядку. Загальний та частинний розв'язок</p>	2

диференціального рівняння.	
Тема 5.3. Розв'язування систем лінійних диференціальних рівнянь. Системи звичайних диференціальних рівнянь. Однорідні системи лінійних диференціальних рівнянь. Неоднорідні системи лінійних диференціальних рівнянь.	2
Разом за змістовий модуль 5	6
<i>Змістовий модуль 6. Ряди.</i>	
Тема 6.1. Числові ряди. Поняття числового ряду, збіжність і сума ряду. Додатні числові ряди, ознаки збіжності додатних числових рядів. Знакозмінні ряди, абсолютна та умовна збіжність. Ознака Лейбніца.	1
Тема 6.2. Функціональні ряди. Основні поняття та властивості степеневих рядів. Теорема Абеля. Радіус, інтервал та область збіжності степеневих рядів. Застосування степеневих рядів.	1
Тема 6.3. Ряди Фур'є. Ряд Фур'є періодичних функцій. Збіжність ряду Фур'є. Ряди Фур'є для парних та непарних функцій.	1
Разом за змістовий модуль 6	3
Всього	30

7.2. Практичні заняття

№ з/п	Назва теми	К-ть Годин
<i>Змістовий модуль 1. Елементи лінійної та векторної алгебри.</i>		
1	Матриці та визначники. Системи лінійних	4
2	Основи векторної алгебри.	2
3	Аналітична геометрія на площині	4
Разом за змістовий модуль 1		10

Змістовий модуль 2. Диференціальне числення функції однієї		
4	Похідні та диференціали функції однієї змінної	4
5	Екстремум. Найбільше і найменше значення функцій	2
6	Дослідження функції за допомогою похідних	2
Разом за змістовий модуль 2		8
Змістовий модуль 3. Диференціальне числення функції багатьох змінних.		
7	Частинні похідні функції багатьох змінних. Повний диференціал	2
8	Частинні похідні та диференціали вищих порядків	2
9	Екстремум функції двох змінних	2
Разом за змістовий модуль 3		6
Змістовий модуль 4. Інтегральне числення функцій.		
10	Первісна та невизначений інтеграл	4
11	Інтегрування тригонометричних функцій	4
12	Визначений інтеграл	4
13	Подвійний інтеграл	4
14	Криволінійні інтеграли	2
Разом за змістовий модуль 4		18
Змістовий модуль 5. Диференціальні рівняння		
15	Диференціальні рівняння першого порядку	2
16	Диференціальні рівняння другого порядку	4
17	Розв'язування систем лінійних диференціальних рівнянь	2
Разом за змістовий модуль 5		8
Змістовий модуль 6. Ряди.		
18	Числові ряди	2
19	Функціональні ряди	4
20	Ряди Фур'є	4
Разом за змістовий модуль 6		10
Всього		60

7.3. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	К-ть Годин
Змістовий модуль 1. Елементи лінійної та векторної алгебри.		
1	Матриці та визначники. Системи лінійних	8
2	Основи векторної алгебри.	8
3	Аналітична геометрія на площині	8
Разом за змістовий модуль 1		24
Змістовий модуль 2. Диференціальне числення функції однієї		
4	Похідні та диференціали функції однієї змінної	8
5	Екстремум. Найбільше і найменше значення функцій	8

6	Дослідження функції за допомогою похідних	8
Разом за змістовий модуль 2		24
<i>Змістовий модуль 3. Диференціальне числення функції багатьох змінних.</i>		
7	Частинні похідні функції багатьох змінних. Повний диференціал	8
8	Частинні похідні та диференціали вищих порядків	8
9	Екстремум функції двох змінних	8
Разом за змістовий модуль 3		24
<i>Змістовий модуль 4. Інтегральне числення функцій.</i>		
10	Первісна та невизначений інтеграл	6
11	Інтегрування тригонометричних функцій	6
12	Визначений інтеграл	8
13	Подвійний інтеграл	8
14	Криволінійні інтеграли	6
Разом за змістовий модуль 4		34
<i>Змістовий модуль 5. Диференціальні рівняння</i>		
15	Диференціальні рівняння першого порядку	6
16	Диференціальні рівняння другого порядку	8
17	Розв'язування систем лінійних диференціальних рівнянь	6
Разом за змістовий модуль 5		20
<i>Змістовий модуль 6. Ряди.</i>		
18	Числові ряди	8
19	Функціональні ряди	8
20	Ряди Фур'є	8
Разом за змістовий модуль 6		24
Всього		150

Примітка: У розрахунку годин на виконання самостійної роботи передбачено час на виконання індивідуальних завдань

7.4. Орієнтовна тематика індивідуальних та групових завдань

1. Обчислити мінори та алгебраїчні доповнення

$$\begin{vmatrix} 4 & 5 & -3 \\ 1 & 0 & -5 \\ 3 & 11 & 2 \end{vmatrix}.$$

2. Обчислити визначник

$$\begin{vmatrix} 1 & 3 & 2 & 1 \\ -4 & 0 & 5 & 0 \\ -2 & 2 & 6 & 1 \\ 0 & 3 & 1 & -2 \end{vmatrix}.$$

3. Знайти матрицю, обернену до заданої

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 5 & -1 \\ 3 & -3 & 4 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}.$$

4. Розв'язати систему лінійних рівнянь методом Крамера та матричним способом

$$\begin{cases} x + y + z = 6 \\ 2x - y + z = 3 \\ x + y - z = 0 \end{cases}$$

5. Дано два вектора $\vec{a} = \{1; -1; 2\}$ та $\vec{b} = \{3; 4; 0\}$. Знайти

координати вектора $\vec{c} = 3\vec{a} - 2\vec{b}$.

6. Вектори \vec{a} та \vec{b} утворюють кут $\alpha = \frac{\pi}{6}$, а їх довжини відповідно

дорівнюють $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 3$. Знайти суму $|\vec{a} + \vec{b}|$ та різницю векторів $|\vec{a} - \vec{b}|$.

7. Три вектори $\vec{a} = 2\vec{i} + 3\vec{j} + 4\vec{k}$, $\vec{b} = -\vec{i} + 5\vec{j} + 6\vec{k}$, $\vec{c} = 5\vec{i} + \vec{j} + 2\vec{k}$ задані

в базисі векторів \vec{i} ; \vec{j} ; \vec{k} . Знайти проєкцію вектора $\vec{d} = 3\vec{a} + 4\vec{b} - 5\vec{c}$ у цьому базисі.

8. Знайти скалярний добуток векторів $\vec{a}\{3; 4; 5\}$, $\vec{b}\{2; 4; 6\}$, та косинус кута між ними.

9. Знайти об'єм паралелепіпеда з вершинами $A(1; 2; 3)$,

$B(4; 0; -4)$, $C(2; 6; 4)$, $D(2; 2; -2)$.

10. Знайти площу трикутника, сторони якого задано рівняннями:

$5x - 2y - 11 = 0$; $x + 2y + 5 = 0$; $x - 2y + 1 = 0$.

11. Знайти відстань між двома паралельними прямими: $3x + 4y - 12 = 0$
, $3x + 4y + 13 = 0$.

12. Записати рівняння еліпса та знайти його ексцентриситет, якщо $a=5$,
 $b=3$, а центр еліпса знаходиться в точці $A(3; 4)$.

13. Знайти похідні функцій

а) $y = \sin^2 \cos x$, б) $y = (x^3 + 3x^2 + 4)^{\sin^4 x}$, в) $y^2 x^2 + x = 3y$.

14. Знайти диференціали четвертого порядку $y = \operatorname{tg} 2x$.

15. Знайти екстремуми функцій $y = x^3 - 9x^2 + 15x + 3$.

16. Знайти частинні похідні другого та третього порядку для функції

$$z = 3x^2 y^3 + 2x^3 y^2 + \sqrt{2x}$$

17. Дослідити на екстремум функцію двох змінних

$$z = 250 - x^2 - y^2 + 20x + 100y$$

18. Знайти невизначені інтеграли

$$\int \frac{dx}{\sin^2(3-4x)}$$

19. Обчислити інтеграл а) $\int \frac{dx}{\sqrt{2-6x-9x^2}}$, $\int \cos \frac{x}{2} \cos \frac{x}{3} dx$.

20. Знайти визначені інтеграли: а) $\int_2^{-13} \frac{dx}{\sqrt[5]{(3-x)^4}}$.

21. Обчислити площу фігур, що обмежені лініями: параболою

$$y = x^2 - 4x + 4 \text{ і прямою } y = 4.$$

8. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Під час лекційного курсу застосовуються слайдові презентації у програмі Microsoft Office PowerPoint, роздатковий матеріал, дискусійне обговорення проблемних питань.

Практичні заняття проводяться у вигляді семінарів-практикумів з виконанням ситуаційних та розрахункових завдань – індивідуальних та в групах.

9. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Поточний контроль з предмету «Вища математика» включає тематичне виконання практичних робіт, індивідуальних завдань (написання рефератів, тестування), контроль за засвоєнням певного модулю (модульний контроль). Тематичне оцінювання аудиторної та самостійної роботи студентів здійснюється на основі отриманих ними поточних оцінок за усні та письмові відповіді з предмету, самостійні, практичні та контрольні роботи.

Поточний контроль за виконанням ІНДЗ здійснюється відповідно до графіку виконання завдання.

Модульний контроль проводиться у формі письмових робіт.

Кількість отриманих балів з кожного виду навчальних робіт за різними формами поточного контролю виставляється студентам у журнал академічної групи та електронний журнал після кожного контрольного заходу.

Підсумковий контроль навчальної діяльності студентів здійснюється у формі екзамену, що передбачає обов'язкову присутність студентів та написання тестів у системі Moodle. Результати екзамену оприлюднюються в відомості академічної групи та залікових книжках студентів по завершенню тестування.

10. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Оцінка за лекційне заняття виставляється за активність студента в дискусії. Оцінку на практичному занятті студент отримує за активність на занятті, виконання розрахункових робіт, зроблені доповіді, презентації, реферати, активність під час дискусій.

Під час модульного та підсумкового контролю засобами оцінювання результатів навчання з дисципліни є розроблені завдання для перевірки знань та вмінь студентів.

11. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Поточний контроль успішності здобувачів вищої освіти здійснюється за чотирирівневою шкалою - «2», «3», «4», «5».

Критерії оцінювання результатів навчання за чотирирівневою шкалою

Бали	Критерії оцінювання
«Відмінно»	Отримують за роботу, в якій повністю і правильно виконано завдання. Водночас здобувач вищої освіти має продемонструвати вміння аналізувати і оцінювати явища, факти і процеси, застосовувати наукові методи для аналізу конкретних ситуацій, робити самостійні висновки, на основі яких прогнозувати можливий розвиток подій і процесів, докладно обґрунтувати свої твердження та висновки.
«Добре»	Отримують за роботу, в якій повністю і правильно виконано 75 % завдань. Водночас здобувач вищої освіти виявляє навички аналізувати і оцінювати явища, факти і події, робити самостійні висновки, на основі яких прогнозувати можливий розвиток подій і процесів та докладно обґрунтувати свої твердження та висновки.
«Задовільно»	Отримують за роботу, в якій правильно виконано 60 % завдань. При цьому здобувач вищої освіти невиявив вміння аналізувати і оцінювати явища, факти та недостатньо обґрунтував твердження та висновки, недостатньо певно орієнтується у навчальному матеріалі.
«Незадовільно»	Отримують за роботу, в якій виконано менш як 60 % завдань. При цьому здобувач вищої освіти демонструє

	невміння аналізувати явища, факти, події, робити самостійні висновки та їх обґрунтувати, що свідчить про те, що студент не оволодів програмним матеріалом.
--	--

Підсумкова оцінка з дисципліни виставляється за 100-бальною шкалою. Вона обчислюється як середнє арифметичне значення (САЗ) всіх отриманих студентом оцінок з наступним переведенням їх у бали за такою формулою:

$$БПК = \frac{САЗ \times \max ПК}{5},$$

де *БПК* - бали з поточного контролю; *САЗ* - середнє арифметичне значення усіх отриманих студентом оцінок (з точністю до 0,01); *maxПК* - максимально можлива кількість балів з поточного контролю.

Відсутність студента на занятті у формулі приймається як «0».

Шкала оцінювання успішності здобувачів вищої освіти

За 100- бальною	За шкалою ECTS	За національною шкалою	
		іспит	залік
90-100	A	Відмінно	Зараховано
82-89	B	Добре	
75-81	C	Задовільно	
64-74	D		
60-63	E		
35-59	FX	Незадовільно (незараховано) з можливістю повторного складання	
1-34	F	Незадовільно (незараховано) з обов'язковим повторним вивченням	

Розподіл балів, що присвоюється здобувачам вищої освіти за підсумкового контролю «іспит»

Види робіт	Лекції	Практичні заняття	Самостійна	Модульний	ІНДЗ	Підсумковий	Загальний
Максимально можлива кількість	10	10	10	30	10	30	100

12. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ

Наочні засоби:

1. Слайдові презентації у програмі Microsoft Office PowerPoint;
2. Комп'ютерна програма MathCad.
3. Комп'ютерний сервіс Zoom для дистанційного навчання.
4. Платформу Moodle.
5. Інформаційні стенди у навчальній аудиторії;

В заліковий кредит дисципліни входить 6 модулів, які поділяють на аудиторну роботу та самостійну роботу студентів.

13. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Вища математика: Підручник / О.В. Кузьма, О.В. Суліма, Т.О. Рудик, Н.П. Селезньова, Н.М. Назаренко. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 127 с
2. Вища математика із застосуванням інформаційних технологій: Підручник / В.П. Іващенко, Г.Г. Швачич, В.С. Коноваленков, Т.М. Заборова, В.І. Христян. - Дніпропетровськ, 2013. – 425 с.
3. Стислий курс вищої математики. Т.1: Аналітична геометрія та елементи лінійної алгебри/ Г.М.Тимченко, О.В.Одинцова, О.С.Мазур, Н.О.Кирилова.: навч. посібн. – К.: Кондор-Видавництво, 2016.- 176 с.
4. Вища математика в прикладах і задачах: у 2 т. Т.1: Аналітична геометрія та лінійна алгебра. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної: навч. посібник / Л.В.Курпа, Ж.Б.Кашуба, Г.Б.Лінник [та ін.]; за ред. Л.В.Курпи. – Харків: НТУ «ХПІ», 2009. – 532с.

5. Шевченко Р.Л., Мельниченко О.П., Непочатенко В.А. Основи вищої математики: навчальний посібник, – Біла Церква, 2015.–302 с.
6. Шевченко Р.Л., Ревецька У.С., Івасюк В.В. Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики: навчальний посібник – Біла Церква, 2008.– 216 с.
7. Личковський Е.І., Свердан П.Л. Вища математика: підручник.–К.: Знання, 2012. – 476 с.
8. Статистична обробка експериментальних даних: Навчальний посібник / О.П.Мельниченко, Р.Л.Шевченко, І.Л.Якименко – Біла Церква, 2006. – 38с.
9. Клепко В. Ю., Голець В. Л. К 48 Вища математика в прикладах і задачах: Навчальний посібник. 2+ге видання. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 594 с.
10. Валєєв К.Г., Джалладова І.А. Вища математика, ч. І. – К., 2001.

Додаткова література

1. Gilbert Strang. Introduction to Linear Algebra. Cambridge Press, 2016. -574 p.
2. John Bird, Higher Engineering Mathematics. Published by Elsevier Ltd.2006. -745 p.
3. Ordinary Differential Equations. Звичайні диференціальні рівняння: навч. посібник (англійською мовою) / О.О.Сдвижкова, Д.В.Бабець, Л.І.Коротка, Ю.Б.Олевська. – Дніпро: НГУ, 2015. – 60 с..
4. Вища математика: Інтегральне числення у прикладах і задачах. Частина 2.: навч. посібник /Л.Я.Фомичова, В.М.Почепов, В.В.Фомичов. – Дніпро: ТОВ «ЛізуновПрес», 2016. – 200 с.

Адреси сайтів в INTERNET

1. www.google.com.ua - пошуковий сервер
2. <http://dSPACE.nbuv.gov.ua/handle/123456789/184>- Науковий журнал «Інженерна механіка»