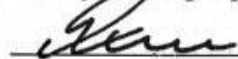


ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра будівництва та професійної освіти

ЗАТВЕРДЖЕНО КАФЕДРОЮ

Завідувач кафедри

 Сергій ЯХІН

(протокол « 01 » 09 2025р. № 1)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(обов'язкова навчальна дисципліна)

Вища математика

(назва навчальної дисципліни)

освітньо-професійна програма «Екологія»

спеціальність Е2 Екологія

галузь знань Е Природничі науки, математика та статистика

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

факультет інженерно-технологічний

Полтава

2025 – 2026 н. р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика» для здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Екологія» спеціальності Е2 Екологія.

Мова викладання державна.

Розробник: Юлія ОВСІЄНКО, доцент кафедри будівництва та професійної освіти, кандидат педагогічних наук, доцент.

«01» вересня 2025 року



Юлія ОВСІЄНКО

Погоджено гарантом освітньої програми «Екологія»

«1» вересня 2025 року

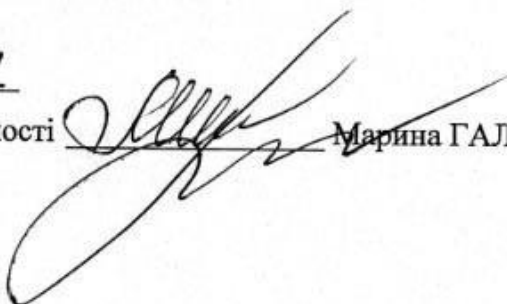


Анна ТАРАНЕНКО

Схвалено радою з якості вищої освіти спеціальності «Екологія»

протокол 2 вересня 2025 року № 1

Голова ради з якості вищої освіти спеціальності



Марина ГАЛИЦЬКА

1. Опис навчальної дисципліни

Елементи характеристики	Денна форма навчання
Загальна кількість годин	90
Кількість кредитів	3
Місце в індивідуальному навчальному плані здобувача вищої освіти (обов'язкова чи вибіркова)	обов'язкова
Рік навчання (шифр курсу)	1 (Е2 ЕКОЛ_бд_2025)
Семестр	1
Лекції (годин)	16
Лабораторні (годин)	14
Самостійна робота (годин)	60
у т. ч. індивідуальні завдання (<i>вказати форму</i>), годин	-
Форма семестрового контролю	екзамен

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Навчити здобувачів вищої освіти сучасному математичному апарату, необхідному для аналізу і розв'язування прикладних задач у сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування, логічному й алгоритмічному мисленню, сприяти формуванню у студентів наукового світогляду; забезпечити фундаментальне опанування теоретичного матеріалу, до якого входять основні положення лінійної алгебри, диференціального й інтегрального числення, звичайних диференціальних рівнянь, теорії ймовірності і математичної статистики для розуміння основних концепцій, теоретичних і практичних проблем в галузі природничих наук, узагальнення вмінь обирати оптимальні методи й інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.

3. Передумови для вивчення навчальної дисципліни

Цикл дисциплін фундаментально-прикладного спрямування повної загальної середньої освіти.

4. Компетентності

загальна:

ЗК8. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

спеціальна фахова:

ФК3. Розуміння основних теоретичних положень, концепцій та принципів математичних та соціально-економічних наук.

5. Програмні результати навчання

ПР3. Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування.

ПР18. Поєднувати навички самостійної та командної роботи задля отримання результату з акцентом на професійну сумлінність та відповідальність за прийняття рішень.

ПР21. Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.

Співвідношення програмних результатів навчання із очікуваними результатами навчання

Результат навчання	Очікувані результати навчання навчальної дисципліни
ПР3. Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що	знати основні поняття: лінійної алгебри, аналітичної геометрії, диференціального й інтегрального числення, теорії ймовірностей і математичної статистики для проведення досліджень на відповідному рівні
	володіти основними прийомами: обчислення визначників різних

необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування.	порядків, виконання дій над векторами, знаходження похідних і диференціалів функцій, знаходження границь функцій у точці за правилом Лопітала, інтегрального числення функції однієї змінної, розв'язування окремих типів диференціальних рівнянь 1-го й 2-го порядків, побудови моделей випадкових процесів і здійснювати їх аналіз; самостійного розрахунку і аналізу отриманих результатів; визначення ймовірності випадкових подій на основі класичного, статистичного і геометричного підходів до поняття ймовірності; використання основних теорем теорії ймовірностей для знаходження ймовірностей складних подій; визначення типів випадкових величин, що доцільно використати для конкретного практичного дослідження й оцінювати їх основні характеристики; знаходження основних характеристик дискретних і неперервних випадкових величин; застосування закону великих чисел і граничних теорем для практичних досліджень; оцінювання й аналізу результатів обчислень, опрацювання емпіричних даних, одержання точкових і інтервальних статистичних оцінок невідомих параметрів, перевірки статистичних гіпотез на основі вибірових даних, кореляційного й регресійного аналізу для розуміння основних теоретичних положень, концепцій та принципів математичних та соціально-економічних наук застосовувати вивчені теорії і принципи для розв'язування: СЛАР різними методами, основних типів задач із використанням рівнянь прямих і площин у просторі, кривих II-го порядку, завдань на повне дослідження функцій, відшукування локальних і умовних екстремумів, задач на прикладне застосування визначеного інтегралу, ймовірнісно-статистичні методи оцінки стохастичних процесів, основних типів завдань на визначення показників регресії і кореляції
ПР18. Поеднувати навички самостійної та командної роботи задля отримання результату з акцентом на професійну сумлінність та відповідальність за прийняття рішень.	знати основні математичні поняття: лінійної алгебри (матриця, СЛАР), аналітична геометрія (координатні методи), диференціального й інтегрального числення (похідні й інтеграли для моделювання змін у навколишньому середовищі), основи теорії ймовірностей і математичної статистики (для опрацювання екологічних даних); розуміти роль точності, обґрунтованості і прозорості математичного аналізу у прийнятті екологічних рішень (оцінка рівня забруднення, прогнозування наслідків втручання); усвідомлювати принципи самостійної наукової роботи: критичне ставлення до даних, перевірка джерел, уникнення спотворення результатів; опановувати основні принципи командної взаємодії в науково-дослідницькому середовищі: розподіл обов'язків за компетенціями (наприклад, збір даних, моделювання, статистичний аналіз), спільна верифікація висновків; приймати етичні засади професійної діяльності еколога: відповідальність за точність вимірювань, чесність у представленні результатів, уникнення маніпуляцій даними. володіти основними прийомами: самостійного формування математичних моделей на екологічну тематику (наприклад, залежність концентрації шкідливих речовин від часу або відстані методами диференціального й інтегрального числення); організації спільної роботи в групі (узгодження методів аналізу, спільного інтерпретування графіків, таблиць, статистичних показників);

	опрацювання експериментальних екологічних даних (побудова вибірки, обчислення середніх значень, дисперсії, коефіцієнтів кореляції); використання програмного забезпечення (Excel, GeoGebra тощо) для статистичного аналізу, візуалізації даних, розв'язування систем рівнянь; самоперевірки і взаємоперевірки результатів у команді з метою уникнення помилок, що можуть призвести до хибних екологічних висновків застосовувати вивчені теорії і принципи для розв'язування: задач моніторингу навколишнього середовища (за допомогою диференціального числення аналіз швидкості зміни рівня забруднення; за допомогою інтегрального числення обчислення загального обсягу викидів); моделювання взаємозв'язків у природних системах (кореляційний аналіз між рівнем CO₂ і температурою); статистичної оцінки ризиків (ймовірність перевищення гранично допустимої концентрації шкідливих речовин); аналізу просторових даних за допомогою аналітичної геометрії (визначення відстаней між джерелами забруднення і населеними пунктами); прийняття обґрунтованих, відповідальних рішень на основі кількісного аналізу, з розумінням наслідків для довкілля та суспільства
ПР21. Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.	знати основні поняття: лінійної алгебри, аналітичної геометрії, диференціального й інтегрального числення, теорії ймовірностей і математичної статистики для оцінювання й забезпечення якості виконуваних робіт володіти основними прийомами: обчислення визначників різних порядків, виконання дій над векторами, знаходження похідних і диференціалів функцій, знаходження границь функцій у точці за правилом Лопіталя, інтегрального числення функції однієї змінної, розв'язування окремих типів диференціальних рівнянь 1-го й 2-го порядків, побудови моделей випадкових процесів і здійснювати їх аналіз; самостійного розрахунку і аналізу отриманих результатів; визначення ймовірності випадкових подій на основі класичного, статистичного і геометричного підходів до поняття ймовірності; використання основних теорем теорії ймовірностей для знаходження ймовірностей складних подій; визначення типів випадкових величин, що доцільно використати для конкретного практичного дослідження й оцінювати їх основні характеристики; знаходження основних характеристик дискретних і неперервних випадкових величин; застосування закону великих чисел і граничних теорем для практичних досліджень; оцінювання й аналізу результатів обчислень, опрацювання емпіричних даних, одержання точкових і інтервальних статистичних оцінок невідомих параметрів, перевірки статистичних гіпотез на основі вибірових даних, кореляційного й регресійного аналізу для розуміння основних теоретичних положень, концепцій та принципів математичних та соціально-економічних наук застосовувати вивчені теорії і принципи для розв'язування: СЛАР різними методами, основних типів задач із використанням рівнянь прямих і площин у просторі, кривих II-го порядку, завдань на повне дослідження функцій, відшукування локальних і умовних екстремумів, задач на прикладне застосування визначеного інтегралу, ймовірісно-статистичні методи оцінки стохастичних

	процесів, основних типів завдань на визначення показників регресії і кореляції, розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування, уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.
--	--

6. Методи навчання і викладання

Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності:

- словесні: лекція, розповідь, пояснення, бесіда;
- наочні: ілюстрування;
- практичні: вправи, робота з навчально-методичною літературою: конспектування, тезування, анотування, розрахункові роботи.

Методи стимулювання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності:

- методи формування пізнавальних інтересів: створення ситуації інтересу й новизни навчального матеріалу;
- метод використання життєвого досвіду;
- метод відповідей на запитання і опитування думок здобувачів вищої освіти.

Методи стимулювання і мотивації обов'язку й відповідальності:

- роз'яснення мети навчальної дисципліни; висування вимог до вивчення дисципліни; заохочення і покарання; оперативний контроль; вказування на недоліки, зауваження.

Інноваційні та інтерактивні методи навчання:

- комп'ютерні, мультимедійні методи: використання мультимедійних презентацій; метод скрайбінгу, сторітелінг.

Методи контролю і самоконтролю за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності:

- методи усного контролю: опитування;
- методи письмового контролю: самостійна робота.

7. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Елементи лінійної алгебри. Означення визначника, правила обчислення визначників. Властивості визначників. Означення, типи матриць. Дії над матрицями: додавання, множення матриці на число, на матрицю, їх властивості. Транспонування матриці. Поняття оберненої матриці, властивості операції обернення матриці.

Поняття системи лінійних алгебраїчних рівнянь, розгорнута та матрична форми її запису. Розв'язок, класифікації систем лінійних алгебраїчних рівнянь: сумісні та несумісні системи, визначені та невизначені системи. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь за допомогою оберненої матриці, за формулами Крамера. Еквівалентні перетворення, метод Гаусса послідовного вилучення змінних для розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Поняття про ранг матриці та його обчислення. Теорема Кронекера-Капеллі; частинні та загальний розв'язки системи лінійних алгебраїчних рівнянь.

Приклади задач, прикладного змісту на застосування СЛАР.

Тема 2. Елементи аналітичної геометрії. Означення вектора, типи векторів. Дії над векторами. Довжина (норма) вектора, її властивості. Кут між векторами. Відстань між векторами. Означення лінійного простору. Базис лінійного простору. Розмірність лінійного простору. Координати елементів простору за даним базисом.

Прямокутна Декартова система координат на площині. Рівняння прямої на площині: з кутовим коефіцієнтом, загальне, через задану точку і напрямний вектор, через дві точки, у

відрізках на координатних осях, нормальне; відстань від точки до заданої прямої. Взаємне розміщення двох прямих: перетин прямих, умови паралельності та перпендикулярності, кут між прямими. Графічне розв'язування систем лінійних рівнянь або нерівностей з двома змінними. Координати точки в просторі. Загальне рівняння площини у тривимірному просторі, нормальне рівняння, через три точки. Відстань від точки до площини. Рівняння прямої у тривимірному просторі як переріз двох площин.

Канонічні рівняння еліпса, гіперболи, параболи; дослідження їх форми, властивостей. Загальне рівняння кривої 2-го порядку, його зведення до канонічного вигляду.

Приклади задач, прикладного змісту на застосування різних видів рівнянь прямої, площини і кривих 2-го порядку.

Тема 3. Елементи диференціального числення функцій. Означення функції однієї та багатьох змінних. Способи подання функції: табличний, графічний, аналітичний. Окремі спеціальні класи функцій: явні та неявні, задані параметрично, складені (задані суперпозицією). Класифікації функцій: монотонні, парні та непарні, опуклі та вгнуті, обмежені та необмежені.

Поняття числової послідовності, способи її представлення (аналітичний, рекурентний). Обмежені та необмежені числові послідовності. Збіжні числові послідовності, нескінченно малі, нескінченно великі послідовності, зв'язок між ними. Монотонні числові послідовності. Теорема Вейерштрасса про границю монотонної послідовності. Число ϵ .

Означення границі функції в точці. Односторонні границі функції однієї змінної. Властивості збіжних у точці функцій: обмеженість функції в околі точки збіжності, дії над збіжними функціями. Порівняння функцій. Еквівалентні функції, їх використання при знаходженні границі відношення функцій. Перша та друга важливі границі. Знаходження границь степенево-показникових функцій. Одностороння неперервність функції однієї змінної в точці, необхідна і достатня умова неперервності, класифікація точок розриву. Локальні властивості неперервних функцій. Неперервність функції на множині. Неперервність елементарних функцій. Теореми про функції, неперервні на замкненій множині: теореми Больцано-Коші, теореми Вейерштрасса.

Визначення похідної функції в точці. Геометричний і фізичний зміст похідної. Таблиця похідних елементарних функцій. Правила диференціювання. Властивості похідних. Похідна оберненої функції. Похідна складеної функції. Диференціал функції. Необхідна умова екстремуму. Правило Лопіталя розкриття невизначеностей.

Умови монотонності функції однієї змінної. Необхідні, достатні умови екстремуму функції однієї змінної. Умови опуклості, угнутості, перегину функції. Асимптоти функції: вертикальні, горизонтальні, похилі. Схема повного дослідження та побудови графіка функції однієї змінної.

Частинні похідні. Геометричний і фізичний зміст частинних похідних. Диференціювання функції. Частинні похідні вищих порядків. Повний диференціал. Екстремум функції двох незалежних змінних. Найбільше та найменше значення функції двох змінних у заданій замкненій області. Метод найменших квадратів.

Приклади задач, прикладного змісту, розв'язування яких передбачає дослідження агробіологічних процесів за допомогою диференціювання функцій, що описують виробничі процеси.

Тема 4. Елементи інтегрального числення функцій. Поняття первісної функції та невизначеного інтегралу. Основні властивості невизначених інтегралів. Таблиця невизначених інтегралів елементарних функцій. Основні методи інтегрування: безпосереднє, заміна змінної, частинами.

Означення визначеного інтеграла. Формула Ньютона-Ляйбніца. Властивості визначеного інтеграла. Інтегрування методами підстановки, частинами у визначеному

інтегралі. Розв'язування геометричних задач за допомогою визначених інтегралів. Поняття про невласні інтеграли.

Звичайне диференціальне рівняння першого порядку; задача Коші. Теорема про існування та єдиність розв'язку диференціального рівняння першого порядку; частинний та загальний розв'язки. Рівняння з відокремленими та відокремлюваними змінними. Диференціальні рівняння, що зводяться до рівняння з відокремлюваними змінними.

Приклади задач на визначення чисельності популяцій, розв'язування яких передбачає дослідження або проектування агробіологічних процесів за допомогою диференціальних рівнянь.

Тема 5. Випадкові події. Поняття випадкової події. Класифікація подій. Відносна частота появи події. Класичне, статистичне та геометричне означення ймовірності події. Теорема додавання ймовірностей. Залежні та незалежні події. Умовні ймовірності. Теорема множення ймовірностей. Наслідки з теорем додавання та множення ймовірностей. Формула повної ймовірності. Формула Байєса.

Формула Бернуллі. Біноміальний закон розподілу ймовірностей і його графік. Найімовірніше число появи події. Локальна теорема Муавра-Лапласа. Формула Пуассона. Інтегральна теорема Муавра-Лапласа, її застосування. Функція Лапласа.

Приклади задач, прикладного змісту на обчислення ймовірностей випадкових подій.

Тема 6. Випадкові величини. Поняття випадкової величини. Дискретні та неперервні випадкові величини. Закон розподілу дискретної випадкової величини. Біноміальний закон розподілу, закон розподілу Пуассона. Функція розподілу і щільність розподілу випадкової величини. Числові характеристики розподілу. Математичне сподівання і дисперсія. Теорема про середньоквадратичне відхилення. Кореляційний момент і коефіцієнт кореляції. Нормальний закон розподілу. Нормальна крива. Вплив параметрів нормального розподілу на її форму. Ймовірність попадання нормально розподіленої випадкової величини у заданий інтервал. Ймовірність заданого відхилення. Правило трьох сигм. Розподіл Стюдента. Закон великих чисел. Поняття про теорему Ляпунова.

Приклади задач, прикладного змісту на обчислення числових характеристик розподілу випадкових величин.

Тема 7. Статистичне опрацювання вибірки. Предмет і метод математичної статистики. Завдання математичної статистики. Алгоритм первинної обробки статистичних даних. Побудова варіаційного ряду (дискретного, інтервального). Графіки варіаційних рядів, їх властивості. Обчислення статистичних показників. Оцінка числових характеристик генеральної сукупності. Перевірка гіпотези про закон розподілу. Емпірична функція розподілу. Точність та надійність оцінок. Довірчі інтервали.

Приклади задач, прикладного змісту на обчислення числових характеристик розподілу випадкових величин.

Приклади задач, прикладного змісту на опрацювання статистичних даних.

Тема 8. Елементи дисперсійного й кореляційного аналізу. Статистичні гіпотези, критерії: Пірсона, Ст'юдента, Фішера. Перевірка гіпотези про закон розподілу. Порівняння середніх двох вибірок (незалежних, залежних). Дисперсійний аналіз випадкової величини. Дисперсійний аналіз статистичних даних: однофакторний, багатфакторний. Кореляція та регресія. Коефіцієнт парної лінійної кореляції, його властивості. Рівняння парної лінійної регресії.

Приклади задач, прикладного змісту на відпрацювання алгоритму кореляційного аналізу статистичних даних.

Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин
-----------	-----------------

	денна форма (Е2 ЕКОЛ_бд_2025)			
	усього	у тому числі		
		л	п	с.р.
Тема 1. Елементи лінійної алгебри	11	2	2	7
Тема 2. Елементи аналітичної геометрії	11	2	2	7
Тема 3. Елементи диференціального числення функцій	12	2	2	8
Тема 4. Елементи інтегрального числення функцій	12	2	2	8
Тема 5. Випадкові події	12	2	2	8
Тема 6. Випадкові величини	12	2	2	8
Тема 7. Статистичне опрацювання вибірки	11	2	2	7
Тема 8. Елементи дисперсійного й кореляційного аналізу	9	2		7
Індивідуальні завдання або у т. ч. індивідуальні завдання)	-	-	-	-
Усього годин	90	16	14	60

8. Теми практичних занять

№ з/п	Назви тем	Кількість годин
		денна форма (Е2 ЕКОЛ_бд_2025)
1	Тема 1. Елементи лінійної алгебри	2
2	Тема 2. Елементи аналітичної геометрії	2
3	Тема 3. Елементи диференціального числення функцій	2
4	Тема 4. Елементи інтегрального числення функцій	2
5	Тема 5. Випадкові події	2
6	Тема 6. Випадкові величини	2
7	7. Статистичне опрацювання вибірки	2
	Разом	14

Теми лабораторних занять

Не передбачено навчальним планом

9. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назви тем	Кількість годин
		денна форма (Е2 ЕКОЛ_бд_2025)
1	Тема 1. Елементи лінійної алгебри	7
2	Тема 2. Елементи аналітичної геометрії	7
3	Тема 3. Елементи диференціального числення функцій	8
4	Тема 4. Елементи інтегрального числення функцій	8
5	Тема 5. Випадкові події	8
6	Тема 6. Випадкові величини	8
7	Тема 7. Статистичне опрацювання вибірки	7
8	Тема 8. Елементи дисперсійного й кореляційного аналізу	7
	Індивідуальні завдання або у т. ч. індивідуальні завдання)	-
	Разом	60

10. Індивідуальні завдання

Індивідуальна робота здобувача вищої освіти направлена на закріплення теоретичного матеріалу та практичних навичок. Реалізація даного напрямку роботи передбачається шляхом виконання здобувачами вищої освіти завдань самостійної роботи.

11. Оцінювання результатів навчання

Програмні результати навчання	Форми контролю програмних результатів
--------------------------------------	--

	навчання
ПР3. Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування.	письмовий контроль (виконання вправ на практичних заняттях, виконання завдань самостійної роботи, розв'язування тестів, екзамен), усний контроль (опитування)
ПР18. Поєднувати навички самостійної та командної роботи задля отримання результату з акцентом на професійну сумлінність та відповідальність за прийняття рішень.	письмовий контроль (виконання вправ на практичних заняттях, виконання завдань самостійної роботи, розв'язування тестів, екзамен), усний контроль (опитування)
ПР21. Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.	письмовий контроль (виконання вправ на практичних заняттях, виконання завдань самостійної роботи, розв'язування тестів, екзамен), усний контроль (опитування)

Схема нарахування балів з навчальної дисципліни (Е2 ЕКОЛ_бд_2025)

Назва теми	Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти					Разом
	Виконання вправ на ПЗ	Виконання завдань СР	Розв'язування тестів	Опитування	Екзамен	
Тема 1. Елементи лінійної алгебри	3	3	2	2	2	12
Тема 2. Елементи аналітичної геометрії	3	3	3	2	2	12
Тема 3. Елементи диференціального числення функцій	3	3	2	2	3	13
Тема 4. Елементи інтегрального числення функцій	3	3	2	2	3	13
Тема 5. Випадкові події	3	3	2	2	2	12
Тема 6. Випадкові величини	3	3	2	2	3	13
Тема 7. Статистичне опрацювання вибірки	3	3	2	2	3	13
Тема 8. Елементи дисперсійного й кореляційного аналізу		3	4	2	3	12
Екзамен						20
Разом	21	24	19	16	20	100

Шкала та критерії оцінювання
Розв'язування практичних завдань

Кількість балів	Критерії оцінювання
0	відсутність наданих відповідей, що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнення результатів навчання.
1	виконано завдання неправильно, із суттєвими неточностями або неповністю продемонстровано незадовільне розуміння основних концепцій, теоретичних і практичних проблем у галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування
2	завдання виконано повністю, але з неточностями, продемонстровано задовільне розуміння основних концепцій, теоретичних і практичних проблем у галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування, надано вичерпні відповіді на запитання
3	виконано повністю завдання, продемонстровано достатнє вміння обирати оптимальні методи й інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних, надано вичерпні відповіді на запитання

Виконання завдань самостійної роботи

Кількість балів	Критерії оцінювання
0	завдання не виконані, або розв'язані неправильно, що свідчить про неволодіння основними концепціями, теоретичними та практичними проблемами в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування
1	виконано завдання самостійної роботи з грубими помилками, неповністю або лише частково, продемонстровано незадовільне розуміння основних концепцій, теоретичних і практичних проблем у галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування
2	виконано завдання самостійної роботи правильно, але з неточностями, продемонстровано задовільне розуміння основних концепцій, теоретичних і практичних проблем у галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування
3	виконано завдання самостійної роботи повністю правильно, продемонстровано достатнє володіння володіння оптимальними методами й інструментальними засобами для проведення досліджень, збору та обробки даних

Розв'язування тестів

Кількість балів	Критерії оцінювання
2	розв'язано завдання тестів повністю правильно, що свідчить про розуміння основних концепцій, теоретичних та практичних проблем в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування
1	розв'язано завдання тестів неповністю або менше 75% розв'язків правильно, що свідчить про неповне розуміння основних концепцій, теоретичних та практичних проблем в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і

	прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування
0	завдання тестів не виконані, відсутні відповіді або відповіді всі неправильні, що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів навчання.

Опитування

Кількість балів	Критерії оцінювання
1	відповідь повністю правильна, продемонстровано повне володіння основними концепціями, теоретичними та практичними проблемами в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування
0	відсутня відповідь або повністю неправильна, що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів навчання.

Шкала та критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти

(Е2 ЕКОЛ_бд_2025) на екзамені

Вид завдання	Бали	Критерії оцінювання
для 1-го і 2-го теоретичних питань	0	відсутність відповіді на теоретичне питання, що не дає можливість оцінити досягнення результатів навчання здобувача вищої освіти
	1	часткове представлення відповіді на теоретичне завдання з суттєвими помилками, не продемонстрованим розумінням основних концепцій, теоретичних і практичних проблем в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування
	2	неповне виконання теоретичного завдання з помилками і не продемонстрованим умінням обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних
	3	виконання теоретичного завдання з помилками і частковою демонстрацією розуміння основних концепцій, теоретичних і практичних проблем в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування
	4	правильне виконання теоретичного завдання з певними недоліками, продемонстровано уміння обирати оптимальні методи й інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних
	5	теоретичне питання розкрито повністю, що свідчить про сформоване розуміння основних концепцій, теоретичних і практичних проблем в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування
для практичного завдання	0	відсутність розрахунку практичної ситуації, що не дає змоги оцінити досягнення результатів навчання здобувача вищої освіти
	2	часткове розв'язання практичного завдання з суттєвими помилками, не продемонстрованим розумінням основних концепцій, теоретичних і практичних проблем в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування

4	неповне виконання практичного завдання, де розв'язок і аналіз задач не свідчить про сформоване уміння обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.
6	повне виконання практичного завдання, де розв'язок і аналіз даних задачі свідчить про розуміння основних концепцій, теоретичних і практичних проблем в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування
8	правильне і повне виконання практичного завдання, де розв'язок і розрахунки свідчать про уміння обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних
10	розрахунки практичної ситуації виконані правильно, сформовані висновки, що свідчать про розуміння основних концепцій, теоретичних і практичних проблем в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування

*Екзамен складається з 2 теоретичних питань: 1 практичного завдання.
Максимальна кількість балів за екзамен – 20.*

12. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачене при вивченні навчальної дисципліни

Засоби навчання: інформаційний супровід із використанням платформи Moodle; комп'ютер (ноутбук) – 1 шт.; пристрій мультимедійний (проектор) – 1 шт.; проекційний екран – 1 шт.; презентації.

Перелік інструментів, обладнання, устаткування та програмного забезпечення, необхідного для вивчення навчальної дисципліни, забезпечують навчальні аудиторії кафедри будівництва та професійної освіти.

13. Політика навчальної дисципліни

- щодо термінів виконання та перескладання

Політика щодо дедлайнів та перескладання:

Усі навчальні завдання, передбачені робочою програмою, мають бути виконані у встановлений термін відповідно розкладу.

Перескладання поточного та семестрового контролю відбуваються за наявності поважних причин з дозволу деканату.

Перескладання поточного та підсумкового контролів відбувається за наявності поважних причин (наприклад, хвороба тощо) та з дозволу деканату; практичні завдання, завдання із самостійної роботи, які оформляються та здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються зі зменшенням оцінки (-30 %).

Порядок повторного проходження контрольних заходів в Університеті регулюється «Положенням про організацію освітнього процесу в ПДАУ» та «Положенням про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти в ПДАУ».

Відповідно до нормативної бази університету повторне складання підсумкового контролю допускається не більше двох разів із кожної освітньої компоненти (ОК): один раз викладачу, другий – комісії, котра формується деканом факультету, за участю кафедри, відповідальної за реалізацію ОК.

Оцінка, отримана в результаті другого повторного складання екзамену є остаточною.

Складання екзамену чи заліку для підвищення позитивної оцінки з ОК здійснюється тільки один раз на підставі заяви здобувача вищої освіти.

- щодо академічної доброчесності

Політика щодо дотримання академічної доброчесності:

Здобувач вищої освіти повинен дотримуватись Кодексу академічної доброчесності та Кодексу про етику викладача та здобувача вищої освіти Полтавського державного аграрного університету.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає: самостійне виконання всіх навчальних завдань поточного та підсумкового контролів результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей); обов'язкове покликання на джерела інформації під час використання ідей, розробок, тверджень; дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права; надання достовірної інформації про результати власної навчальної, наукової, творчої діяльності, запозичені методики досліджень.

Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням інформаційних технологій).

Виконані навчальні роботи здобувач вищої освіти може перевірити на наявність текстових запозичень, використовуючи програми відкритого доступу.

У раз виявлення факту плагіату здобувач вищої освіти отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати його.

- щодо відвідування занять:

Політика щодо відвідування: відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання.

За об'єктивних причин (наприклад, лікарняний, індивідуальний графік стажування тощо) навчання може відбуватись самостійно з використанням інформаційних технологій (у змішаній чи/та дистанційній формах за погодженням із викладачем курсу та деканом факультету) на засадах академічної доброчесності. При цьому здобувач вищої освіти має звітувати через електронну пошту або через систему дистанційного навчання LMS Moodle про стан виконання завдань.

- щодо зарахування результатів неформальної / інформальної освіти:

Здобувачі вищої освіти мають право на перезарахування результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті згідно відповідного Положення про порядок визнання результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті, здобувачами вищої освіти Полтавського державного аграрного університету.

Здобувачі можуть самостійно на платформах онлайн-освіти, шляхом участі у короткострокових навчальних програмах і проєктах (з обов'язковою видачею сертифіката) опановувати навчальний матеріал, який за змістом дозволяє набути очікувані навчальні результати за частиною освітнього компонента до початку або впродовж семестру, в якому опановується освітній компонент, проте не пізніше, ніж за місяць до встановленої дати семестрового контролю.

- щодо оскарження результатів оцінювання:

Порядок оскарження результатів оцінювання здобувачів вищої освіти регламентується Положенням про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти в Полтавському державному аграрному університеті.

Нормативно-правові акти стосовно оскарження результатів навчання наведені на сторінці «Положення про освітню діяльність» сайту ПДАУ.

14. Рекомендовані джерела інформації

Основні

1. Антонець А.В., Флегантов Л.О., Овсієнко Ю.І. Вища математика : навч. посіб. Полтава : Копі-Прінт, 2022. 208 с.

2. Васильків І. М. Основи теорії ймовірностей і математичної статистики : навч. посіб. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2020. 184 с.

3. Веригіна І.В., Островська О.В., Сугакова О.В. Теорія ймовірностей та математична

статистика лекції і практикум : навчальний посібник. Київ : «КПІ імені Ігоря Сікорського», 2022. 254 с.

4. Гончаров О.А., Князь І.О., Хоменко О.В. Теорія ймовірностей і математична статистика : навч. посіб. Суми : Сумський державний університет, 2022. 174 с.

5. Горбачук В.М., Кушлик-Дивульська О.І. Теорія ймовірностей та математична статистика. Підручник. Київ : «КПІ імені Ігоря Сікорського», 2023. 352 с.

6. Дюженкова О.Ю., Дудкін М.Є., Степахо І.В. Вища математика. Практикум. Навчальний посібник. Київ : НТУУ «КПІ імені Ігоря Сікорського», 2021. 409 с.

7. Жалдак М.І., Кузьміна Н.М., Михалін Г.О. Теорія ймовірностей і математична статистика : підручник. Видання четверте, доповнене. Київ : НПУ імені М.П. Драгоманова, 2020. 750 с.

8. Кирилашук С.А., Бондаренко З.В., Ключко В.І. Вища математика. Частина 1. Індивідуальні завдання : навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2020. 93 с.

9. Корніль Т.Л., Голотайстрова Г.О., Гардер С.Є. Вища математика у прикладах і задачах : навч.-метод. посібник. Ч. 1 : Елементи лінійної алгебри. Аналітична геометрія на площині. Харків : Друкарня Мадрид, 2020. 80 с.

10. Навчально-методичний посібник з курсу «Вища математика»: укл. О.Г. Семененко. ПереяславХм.: ПХДПУ, 2021. 260 с.

11. Найко Д.А., Шевчук О.Ф. Теорія ймовірностей та математична статистика : навч. посіб. Вінниця : ВНАУ, 2020. 382 с.

12. Панченко Н.Г., Резуненко М.Є. Вища математика : навч. посібник. Харків : УкрДУЗТ, 2022. Частина 1. 231 с.

13. Пасічник Я.А. Вища математика : підручник. Острог : Видавництво Національного університету «Острозька академія», 2021. 432 с.

14. Скуратовський Р. В. Вища математика з прикладами і задачами : підручник. Київ : Національна академія управління, 2021. 232 с.

15. Швець В.Т. Теорія ймовірностей, математична статистика та випадкові процеси : навч. посіб. Одеса, 2021. 234 с.

16. Шелестовський Б.Г., Габрусев Г.В., Габрусєва І.Ю. Вища математика: теорія ймовірностей та математична статистика : навч. посіб. Тернопіль : СМП «Тайп», 2023. 142 с.

Допоміжна

1. Антонєць А. В., Овсієнко Ю. І., Кошова О. П. Використання сучасних прикладних комп'ютерних програм як важлива складова якісної підготовки фахівців аграрного профілю. Вісник Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка. Глухів : РВВ Глухівського НПУ ім. О. Довженка, 2024. Вип. 1(54). С. 80-86. (фахове видання, Index Copernicus) URL: <http://visn-ped.gnpu.edu.ua/index.php/uk/home1/79-visnyk-hlukhivskoho-natsionalnoho-pedahohichnoho-universytetu-imeni-oleksandra-dovzhenka-2023-vyp-1-54> (фахове видання, Index Copernicus)

2. Антонєць А.В., Флегантов Л. О. Комп'ютерне моделювання механічного руху тіла засобами MATHCAD. *Інформаційні технології в освіті*. 2017. № 30. С. 97-109. URL: <http://ite.kspu.edu/issue-30/p-97-109>

3. Вища математика: збірник задач : навч. посібн. / В. П. Дубовик та ін. ; за ред. В. П. Дубовика, І. І. Юрика. Київ : А.С.К., 2001. 480 с.

4. Вища математика. У 3 частинах: навч. посібн. / Лавренчук В. П. та ін. / 2-е вид., стереот. Чернівці : Рута, 2002. 208 с.

5. Засуха В. А., Лисенко В. П., Голуб Б. Л. Прикладна математика : підручник. Київ : Арістей, 2004. 228 с.

6. Збірник задач до розрахункових робіт з вищої математики : навч. посіб. / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: А. Л. Гречко, М.Є. Дудкін. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 280 с.

7. Кривуца В.Г., Барковський В.В., Барковська Н.В. Вища математика. Практикум : навч. посібн. Київ : Центр навчальної літератури, 2005. 536 с.

8. Кузьма О.В. Вища математика. Аналітична геометрія та лінійна алгебра. Елементи векторної алгебри. Конспект лекцій : навч. посіб. / О.В. Кузьма, О.В. Суліма, Т.О. Рудик та ін.; КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 127 с.

9. Кузьменко Г.М., Рижкова Т.Ю., Овсієнко Ю.І. Математичне комп'ютерне моделювання фізичних процесів як засіб розв'язання проблемних STEM-завдань. Витоки педагогічної майстерності. 2024. Випуск 34. Серія «Педагогічні науки». С. 128-134. doi: <https://doi.org/10.33989/2075-146x.2024.34.318060>; URL: <https://sources.pnpu.edu.ua/article/view/318060/308600> (фахове видання, Index Copernicus)

10. Набока О.О. Лінійна алгебра : навч.-метод. посібник. Харків : НТУ «ХПІ», 2020. 64 с.

11. Овсієнко Ю. І., Антонєць А. В., Канівєць І. М. Використання математичних методів в економіці у поєднанні з програмним забезпеченням GeoGebra. International scientific journal «Grail of Science». Міжнародний науковий журнал «Грааль науки». 2025. № 52. с. 200–209. <https://doi.org/https://doi.org/10.36074/grail-of-science.23.05.2025.024>

12. Ovsiienko Y.I. Навчання студентів-аграріїв математичної статистики засобами ms Excel. Інформаційні технології і засоби навчання, [S. l.], v. 42, n. 4, PP. 94–108, 2014. DOI: 10.33407/itlt.v42i4.1106. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1106>.

13. Ovsiienko Y. I., Fleganov L. O. Методика вивчення алгоритму побудови математичних моделей методом найменших квадратів із використанням комп'ютерної техніки. Інформаційні технології і засоби навчання, [S. l.], v. 18, n. 4, 2010. DOI: 10.33407/itlt.v18i4.315. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/315>.

14. Ovsiienko Y. I., Fleganov L. O. Методика вивчення алгоритму побудови нелінійних математичних моделей методом найменших квадратів із використанням комп'ютерної техніки. Інформаційні технології і засоби навчання, [S. l.], v. 21, n. 1, 2011. DOI: 10.33407/itlt.v21i1.336. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/336>.

15. Пак В.В., Носенко Ю.Л. Вища математика : підручник. Дніпро : В-тво «Сталкер», 2003.

16. Mathematical analysis in examples and problems. Part 1 / . L. V. Kurpa, A.B. Linnik, T. V. Shmatko. Mathematical analysis in examples and problems. Part 1. Kharkiv: NTU «KhPI», 2024. 209 p.

17. Flehantov, L.O., Ovsiienko, Y.I. and Antonets, A.V. Enhancing mathematical modelling education at agricultural universities: A comparative study of dynamic vector diagrams using GeoGebra. CTE Workshop Proceedings. 2025. 12. 235–252. DOI: <https://doi.org/10.55056/cte.761>

18. Flehantov L. O., Ovsiienko Y. I. Диференційований підхід у навчанні студентів аграрних ВНЗ основ математичного моделювання з використанням MS EXCEL. Інформаційні технології і засоби навчання, [S. l.], v. 54, n. 4, PP. 165–182, 2016. DOI: 10.33407/itlt.v54i4.1407. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1407>.

19. Flehantov L., Ovsiienko Y. The Simultaneous Use of Excel and GeoGebra to Training the Basics of Mathematical Modeling. ICT in Education, Research, and Industrial Applications : Proc. 15 th Int. Conf. ICTERI 2019. Volume II: Workshops. Kherson, Ukraine, June 12-15, 2019, CEUR-WS.org, online, PP. 864-879. URL: http://ceur-ws.org/Vol-2393/paper_288.pdf.

Інформаційні ресурси мережі Інтернет

1. Дистанційний курс із дисципліни «Вища математика» для спеціальності 101 Екологія (2024-2025 н. р.) : система дистанційного навчання Moodle Полтавського державного аграрного університету. URL: <https://moodle.pdau.edu.ua/enrol/index.php?id=7443>.

2. OnlineMSchool. URL: <http://ua.onlinemschool.com/>

3. Wolfram|Alpha: Computational Intelligence : сайт. URL: <https://www.wolframalpha.com/>