

ПОЛТАВСЬКІЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра будівництва та професійної освіти

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри



Сергій ЯХІН

« 01 » 09 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ВИЩА МАТЕМАТИКА

освітньо-професійна програма Біотехнології та біоінженерія
спеціальність 162 Біотехнології та біоінженерія
галузь знань 16 Хімічна інженерія та біоінженерія
освітній ступінь бакалавр
Навчально-науковий інститут агротехнологій, селекції та екології

Полтава

2023-2024 н.р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика» для здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою Біотехнології та біоінженерія спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія

Мова викладання: державна

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

«1 вересня» 2023 року

Розробник  (Юлія ОВСІЄНКО)

Схвалено на засіданні кафедри Будівництва та професійної освіти протокол від 1 вересня 2023 року № 1

Погоджено гарантом освітньої програми Біотехнології та біоінженерія «4» вересня 2023 року  (Сергій КОРИННИЙ)

Схвалено головою ради з якості вищої освіти спеціальності «Біотехнології та біоінженерія»

протокол від 4 вересня 2023 року № 1

 (Ірина КОРОТКОВА)

1. Опис навчальної дисципліни

Елементи характеристики	Денна форма навчання <i>ОП Біотехнології та біоінженерія</i>
Загальна кількість годин	90
Кількість кредитів	3
Місце в індивідуальному навчальному плані здобувача вищої освіти (обов'язкова чи вибіркова)	обов'язкова
Рік навчання (шифр курс)	162БТБ бд 2023
Семестр	1
Лекції (годин)	16
Лабораторні (годин)	14
Самостійна робота (годин)	60
Форма семестрового контролю	екзамен

2. Передумови для вивчення навчальної дисципліни

Цикл дисциплін фундаментально-прикладного спрямування повної загальної середньої освіти: алгебра, геометрія і фізика.

3. Заплановані результати навчання

Мета вивчення навчальної дисципліни: сформувати у майбутніх фахівців з біотехнології та біоінженерії уміння й навички опанувати сучасний математичний апарат, необхідний для аналізу й моделювання біотехнологічних процесів, логічного та алгоритмічного мислення, сприяння формуванню у студентів наукового світогляду; забезпечення фундаментального засвоєння теоретичного матеріалу, до якого входять основні положення лінійної алгебри, диференціального та інтегрального числення, звичайних диференціальних рівнянь, теорії ймовірності і математичної статистики та узагальнення можливостей практичного використання вивчених методів у процесі розв'язування практичних задач у конкретній науково-практичній діяльності.

Основні завдання навчальної дисципліни: ознайомлення здобувачів вищої освіти з основами математичного апарату, необхідними для розв'язування теоретичних і практичних задач біотехнології та біоінженерії; вироблення навичок математичного дослідження прикладних задач; прищеплення студентам уміння самостійно вивчати навчальну літературу з вищої математики та прикладних питань.

Компетентності:

Інтегральна компетентність: Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю у біотехнології та біоінженерії, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів біотехнології та біоінженерії.

загальні

K01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

K05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

фахові:

K10. Здатність використовувати знання з математики та фізики в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.

Програмні результати навчання:

ПР01. Вміти застосовувати сучасні математичні методи для розв'язання практичних задач, пов'язаних з дослідженням і проектуванням біотехнологічних процесів. Використовувати знання фізики для аналізу біотехнологічних процесів.

Методи навчання:

Словесні (лекція, розповідь, пояснення), наочні (ілюстрування), практичні (вправи, конспектування), комп'ютерні і мультимедійні методи (використання мультимедійних презентацій).

4. 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.

Застосування СЛАР до розрахунків електричних кіл.

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.

Закон суперпозиції полів, додавання векторів напруженості електричного поля. Побудова векторних діаграм струму і напруги у електричному колі з активним і реактивним опором.

Канонічні рівняння еліпса, гіперболи, параболи; дослідження їх форми, властивостей.

Загальне рівняння кривої другого порядку, його зведення до канонічного вигляду.

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 e .

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.

Приклади задач, прикладного змісту, умови яких містять границі функцій, розв'язування яких передбачає дослідження або проектування біотехнологічних процесів.

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. 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.

Застосування похідної до розв'язування задач на закон електромагнітної індукції та змінний електричний струм (сила струму та напруга, магнітний потік, ЕРС індукції). Приклади задач, прикладного змісту, розв'язування яких передбачає дослідження або проектування біотехнологічних процесів за допомогою диференціювання функцій, що описують виробничі процеси.

Тема 4. Елементи інтегрального числення функцій. Поняття первісної функції та невизначеного інтеграла. 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.

Рівняння Максвелла в інтегральній формі для пояснення існування електромагнітного поля. Приклади задач, прикладного змісту, розв'язування яких передбачає дослідження або проектування біотехнологічних процесів за допомогою інтегрування функцій, що описують виробничі процеси.

Звичайне диференціальне рівняння 1-го порядку; задача Коші. Теорема про існування та єдиність розв'язку диференціального рівняння 1-го порядку; частинний і загальний розв'язки. Рівняння з відокремленими та відокремлюваними змінними. Диференціальні рівняння, що зводяться до рівняння з відокремлюваними змінними.

Закон Ома для однорідної та неоднорідної ділянки електричного кола в диференціальній формі. Закон Джоуля-Ленца в диференціальній формі. Диференціальні рівняння електромагнітних коливань, змінного електричного струму.

Приклади задач на визначення чисельності популяцій, розв'язування яких передбачає дослідження або проектування біотехнологічних 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.

Теореми додавання ймовірностей. Залежні та незалежні події. Умовні ймовірності. Теореми 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 Ст'юдента. 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 опрацювання 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 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.

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

Кореляція та регресія. Коефіцієнт парної лінійної кореляції, його властивості. Рівняння парної лінійної регресії.

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

5. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин			
	денна форма (162БТБ_бд_2023)			
	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
Усього годин	90	16	14	60

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назви тем	Кількість годин
		денна форма (162БТБ_бд_2023)
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	Тема 7. Статистичне опрацювання вибірки	2
Разом		14

7. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назви тем	Кількість годин
		денна форма (162БТБ_бд_2023)
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
Разом		60

8. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання не передбачені навчальним планом вивчення дисципліни.

9. Оцінювання результатів навчання

Програмні результати навчання	Назви тем	Форми контролю програмних результатів навчання
<p>ПР01. Вміти застосовувати сучасні математичні методи для розв'язання практичних задач, пов'язаних з дослідженням і проектуванням біотехнологічних процесів. Використовувати знання фізики для аналізу біотехнологічних процесів.</p>	<p>Тема 1. Елементи лінійної алгебри Тема 2. Елементи аналітичної геометрії Тема 3. Елементи диференціального числення функцій Тема 4. Елементи інтегрального числення функцій Тема 5. Випадкові події Тема 6. Випадкові величини Тема 7. Статистичне опрацювання вибірки Тема 8. Елементи дисперсійного й кореляційного аналізу</p>	<p>Форми оцінювання: опитування; виконання завдань самостійної роботи. Форма підсумкового контролю: усний екзамен відповідно екзаменаційного білету. Методи письмового контролю: контрольна робота, самостійна робота; методи самоконтролю: самостійний пошук помилок, самоаналіз.</p>

Критерієм успішного навчання є досягнення здобувачем вищої освіти мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом навчання. Одним із обов'язкових елементів освітнього процесу є систематичний поточний контроль оволодіння компетентностями та підсумкова оцінка рівня досягнення програмних результатів навчання.

Форми поточного контролю знань здобувачів вищої освіти:

- усний контроль (опитування);
- письмовий контроль (письмове виконання практичних завдань);
- самоконтроль (виконання завдань самостійної роботи).

Форма семестрового контролю знань здобувачів вищої освіти згідно з робочим та навчальним планом – екзамен.

10. Схема нарахування балів з навчальної дисципліни

Назва теми	Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти				Разом
	Розв'язування практичних завдань	Виконання завдань самостійної роботи	Контроль-на робота	Екзамен	
Тема 1. Елементи лінійної алгебри	4	4			8
Тема 2. Елементи аналітичної геометрії	4	4			8
Тема 3. Елементи диференціального числення функцій	4	4			8
Тема 4. Елементи інтегрального числення функцій	4	4			8
Тема 5. Випадкові події	4	4			8
Тема 6. Випадкові величини	4	4			8
Тема 7. Статистичне опрацювання вибірки	4	4			8
Тема 8. Елементи дисперсійного й кореляційного аналізу		4			4
Контрольна робота			20		20
Екзамен				20	20
Разом	28	32	20	20	60

Форми контролю, шкала та критерії оцінювання результатів навчання під час проведення поточного контролю успішності здобувачів вищої освіти:

- розв'язування практичних завдань: 0-4 бали; [0-1) бал – вправа не виконана, відсутні обчислення й аналітичні перетворення для розв'язування задачі; [1-2) бали – вправа виконана частково або неправильно, з суттєвими помилками в обчисленнях і аналітичних перетвореннях; [2-3) бали – вправа виконана правильно з несуттєвими помилками або неточностями, не продемонстровано вміння застосовувати сучасні математичні методи для розв'язування практичних задач, пов'язаних із дослідженням і проектуванням біотехнологічних процесів; [3-4) бали – вправа виконана правильно, що свідчить про вміння застосовувати сучасні математичні методи для розв'язування практичних задач, пов'язаних із дослідженням і проектуванням біотехнологічних процесів;

- виконання завдань самостійної роботи: 0-4 бали; [0-1) бал – невиконання завдань часткове або повне; [1-2) бали – часткове виконання завдань із помилками, не продемонстровано вміння застосовувати сучасні математичні методи для розв’язування практичних задач, пов’язаних із дослідженням і проектуванням біотехнологічних процесів; [2-3) бали – частково правильне виконання завдання, що свідчить про невміння застосовувати сучасні математичні методи для розв’язування практичних задач, пов’язаних із дослідженням і проектуванням біотехнологічних процесів; [2-4] бали – повна, вичерпна відповідь із демонстрацією вміння застосовувати сучасні математичні методи для розв’язування практичних задач, пов’язаних із дослідженням і проектуванням біотехнологічних процесів;
- контрольна робота містить 5 завдань. Кожне завдання оцінюється від 0 до 4 балів. [0-1) бал – завдання виконано незадовільно або взагалі не виконано, потребує повторного виконання, повністю відсутня демонстрація вміння застосовувати сучасні математичні методи для розв’язування практичних задач, пов’язаних із дослідженням і проектуванням біотехнологічних процесів; [1-2) бали – часткове виконання завдання з помилками або не в повному обсязі, незначні спроби демонстрації вміння застосовувати сучасні математичні методи для розв’язування практичних задач, пов’язаних із дослідженням і проектуванням біотехнологічних процесів; [2-3) бали – завдання виконано повністю, але є не грубі зауваження до обчислень, допущені неточності в поясненнях, що свідчить про часткове вміння застосовувати сучасні математичні методи для розв’язування практичних задач, пов’язаних із дослідженням і проектуванням біотехнологічних процесів; [3-4] бали – завдання виконано відмінно без зауважень, розв’язки містять пояснення до застосування формул, алгоритмів і співвідношень, що свідчить про вміння застосовувати сучасні математичні методи для розв’язування практичних задач, пов’язаних із дослідженням і проектуванням біотехнологічних процесів. Максимальна кількість балів за виконання контрольної роботи – 20.

Форма проведення семестрового контролю – *екзамен*.

**Шкала та критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти
(162ББ_бд_2023) на екзамені**

Вид завдання	Кількість балів	Критерії оцінювання
для 1-го і 2-го теоретичних питань	0	відсутність відповіді на теоретичне питання, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та опанування програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти
	1	часткове виконання теоретичного завдання з суттєвими помилками і поверховим розумінням математичних аспектів щодо професійної діяльності у вмінні застосовувати сучасні математичні методи для розв’язування практичних задач, пов’язаних із дослідженням і проектуванням біотехнологічних процесів
	2	неповне виконання теоретичного завдання із помилками і продемонстрованим невмінням застосовувати сучасні математичні методи для розв’язування практичних задач, пов’язаних із дослідженням і проектуванням біотехнологічних процесів

	4	правильне виконання теоретичного завдання із певними недоліками у розумінні сучасних математичних методів для розв'язування практичних задач, пов'язаних із дослідженням і проектуванням біотехнологічних процесів
	5	теоретичне питання розкрито повністю, що свідчить про сформовану здатність до застосування сучасних математичних методів для розв'язування практичних задач, пов'язаних із дослідженням і проектуванням біотехнологічних процесів
для практичного завдання	0	відсутність розрахунку практичного завдання, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та опанування програмних результатів навчання здобувача вищої освіти
	2	часткове або неправильне виконання практичного завдання з поверховим застосуванням сучасних математичних методів для розв'язування практичних задач, пов'язаних із дослідженням і проектуванням біотехнологічних процесів
	4	неповне виконання практичного завдання, де розв'язок і аналіз задачі щодо демонстрації вміння застосовувати сучасні математичні методи для вирішення практичних задач, пов'язаних із дослідженням і проектуванням біотехнологічних процесів мають суттєві помилки і недоліки
	6	повне виконання практичного завдання, де розв'язок і аналіз параметрів задач у сфері застосування сучасних математичних методів для вирішення практичних задач, пов'язаних із дослідженням і проектуванням біотехнологічних процесів мають незначні помилки і недоліки
	8	правильне і повне виконання практичного завдання, де розв'язок і розрахунки до розв'язування практичних задач, пов'язаних із дослідженням і проектуванням біотехнологічних процесів мають неточності чи недоліки в оформленні
	10	розрахунки практичної ситуації виконані правильно, представлені повні висновки, що свідчать про сформовану здатність застосовувати сучасні математичні методи для розв'язування практичних задач, пов'язаних із дослідженням і проектуванням біотехнологічних процесів

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

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

Перелік інструментів, обладнання та програмного забезпечення необхідного для вивчення навчальної дисципліни забезпечують навчальні аудиторії: 35, 41, 310, 332, 328.

11. Політика навчальної дисципліни

Порядок відвідування навчальних занять. Відвідування лекційних і лабораторних занять є обов'язковим. У разі відсутності здобувача вищої освіти на лабораторних заняттях з поважної причини (документальне підтвердження) надається право відпрацювати пропущене заняття у спосіб, визначений викладачем. У разі відсутності без поважних причин – здобувач вищої освіти не одержує бали за лабораторні заняття і позбавлений права на їхнє відпрацювання. Усі завдання, передбачені робочою програмою навчальної дисципліни, мають бути виконані у встановлений термін.

Академічна доброчесність. Політика дотримання академічної доброчесності здобувачами вищої освіти є складовою системи забезпечення Університетом якості освітньої діяльності та якості вищої освіти. Здобувач вищої освіти повинен дотримуватись вимог нормативних документів, які включають: Кодекс академічної доброчесності Полтавського державного аграрного університету, Кодекс про етику викладача та здобувача вищої освіти Полтавського державного аграрного університету, Положення про запобігання та виявлення

академічного плагіату в Полтавському державному аграрному університеті, Порядок перевірки текстових документів (наукових, навчально-методичних, дисертаційних, магістерських, бакалаврських робіт та інших) робіт на наявність запозичень з інших документів.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами вищої освіти передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання; посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

Після завершення вивчення навчальної дисципліни кожен здобувач вищої освіти, за бажанням, може пройти опитування в кабінеті студента АСУ ПДАУ.

12.Рекомендовані джерела інформації

Основні

1. Антоненко 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. Вища математика. Практикум. Навчальний посібник / О.Ю. Дюженкова, М.Є. Дудкін, І.В. Степахо. К. : НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2021. 409 с. <https://surl.li/apgfkx>
4. Вища математика у прикладах і задачах [Текст]: навч.-метод. посібник / Т.Л. Корніль, Г. О. Голотайстрова, С. Є. Гардер. Ч. 1: Елементи лінійної алгебри. Аналітична геометрія на площині / НТУ «ХП»; дар. Г. О. Голотайстрова. Харків: Друкарня Мадрид, 2020. 80 с. <https://surl.li/rosybyq>
5. Гончаров О. А., Князь І. О., Хоменко О. В. Теорія ймовірностей і математична статистика: навч. посіб. Суми: Сумський державний університет, 2022. 174 с.
6. Горбачук В. М., Кушлик-Дивульська О. І. Теорія ймовірностей та математична статистика. Підручник. К. : «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2023. 352 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. Вища математика. Частина 1. Індивідуальні завдання: навчальний посібник / Кирилашук С. А., Бондаренко З. В., Клочко В. І. Вінниця: ВНТУ, 2020. 93 с <https://surl.li/bvuhvu>
9. Навчально-методичний посібник з курсу «Вища математика»: укл. О.Г. Семененко. ПереяславХм.: ПХДПУ, 2021. 260 с. <https://surl.li/wydfly>
10. Найко Д.А. Шевчук О. Ф. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб. / Д.А. Найко, О.Ф. Шевчук. Вінниця: ВНАУ, 2020. 382 с.
11. Панченко Н. Г., Резуненко М. Є. Вища математика. Частина 1: Навч. посібник. Харків: УкрДУЗТ, 2022. 231 с.
12. Пасічник Я. А. Вища математика: підручник. Острог: Видавництво Національного університету «Острозька академія», 2021. 432 с.
13. Скуратовський Р. В. Вища математика з прикладами і задачами: підручник. Київ: Національна академія управління, 2021. 232.
14. Теорія ймовірностей та математична статистика лекції і практикум. Навчальний посібник / Веригіна І. В., Островська О. В., Сугакова О. В. К.: «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2022. 254 с.
15. Швець В. Т. Теорія ймовірностей, математична статистика та випадкові процеси : навч. посіб. / В. Т. Швець. Одеса, 2021. Електрон. текст. дані: 234 с. <https://card-file.ontu.edu.ua/handle/123456789/17874>

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.

Допоміжні

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.
2. Антонєць А.В., Флегантов Л. О. Комп'ютерне моделювання механічного руху тіла засобами MATHCAD. Збірник наукових праць «Інформаційні технології в освіті» 2017. № 30. С. 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. <https://core.ac.uk/download/pdf/430388456.pdf>
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. [Електронний ресурс]: навч. посіб. / О.В. Кузьма, О.В. Суліма, Т.О. Рудик та ін.; КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 127 с.
9. Лінійна алгебра [Текст] : навч.-метод. посібник / О. О. Набока ; дар. О. О. Набока ; НТУ «ХПІ». Харків : 2020. 64 с. <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/49165>
10. Пак В. В., Носенко Ю. Л. Вища математика: підручник. Дніпро : В-тво «Сталкер», 2003.
11. 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.

Інформаційні ресурси мережі Інтернет

1. Дистанційний курс для спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія: «Вища математика» (2024-2025 н. р.) Полтавський державний аграрний університет. URL: <https://moodle.pdau.edu.ua/course/index.php?categoryid=712>
2. Web-in-Math [Електронний ресурс]. URL: <http://web-in-math.blogspot.com>
3. Wolfram|Alpha: Computational Intelligence. URL: <https://www.wolframalpha.com/>