

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПЕРВОМАЙСЬКИЙ ІНДУСТРІАЛЬНО-ПЕДАГОГІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
(ППФК)
Циклова комісія професійної освіти

ЗАТВЕРДЖЕНО

Наказ в. о. директора ППФКу
30.08.2024 № 87

ОСНОВИ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

Програма навчальної дисципліни

підготовки	<i>фахових молодших бакалаврів</i>
галузі знань	<i>01 Освіта/Педагогіка</i>
спеціальності	<i>015 Професійна освіта (за спеціалізаціями)</i>
спеціалізації	<i>015.37 Аграрне виробництво, переробка сільськогосподарської продукції та харчові технології</i>
освітньо-професійної програми	<i>Професійна освіта (Харчові технології)</i>

Програма навчальної дисципліни «*Основи вищої математики*» освітньо-професійної програми *Професійна освіта (Харчові технології)* для спеціальності *015 Професійна освіта (за спеціалізаціями)* спеціалізації *015.37 Аграрне виробництво, переробка сільськогосподарської продукції та харчові технології* для здобувачів освіти І курсу денної форми навчання.

Розробник: *Норкіна Олена Володимирівна*, викладач математики, спеціаліст вищої категорії, педагогічне звання «старший викладач».

Програма розглянута і схвалена на засіданні циклової комісії професійної освіти 28.08.2024, протокол № 1, та схвалена методичною радою 28.08.2024, протокол № 1.

1. Опис навчальної дисципліни (освітнього компоненту)

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни
Форма навчання	денна
Рік підготовки	I (перший)
Семестр	1-й
Мова навчання	українська
Статус дисципліни	обов'язкова
Інформаційний обсяг навчальної дисципліни	
Кількість кредитів ECTS	3
Загальна кількість годин, в т.ч.:	90
– аудиторних	48
– самостійної роботи здобувачів освіти	42
Модулів	1
Змістових модулів	3
Лекції	28 год.
Семінарські	–
Практичні	20 год.
Лабораторні	–
Самостійна робота	42 год.
Індивідуальні завдання	–
Вид контролю	залік

2. Предмет, мета та завдання навчальної дисципліни

Предметом вивчення навчальної дисципліни «*Основи вищої математики*» є загальні математичні властивості та закономірності, елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії, математичні поняття та методи диференційного та інтегрального числення функцій однієї змінної, математичні моделі випадкових подій, величин та процесів, методики обробки статистичних даних.

Метою викладання навчальної дисципліни «*Основи вищої математики*» є надання здобувачам освіти фундаментальних знань з математики, які дозволяють у подальшому засвоювати теми спеціальних дисциплін, що базуються на математичних поняттях; формування базових математичних знань для розв'язування певних прикладних задач; опанування навичок побудови математичних моделей.

Основні завдання навчальної дисципліни «*Основи вищої математики*»:

- знайомство здобувачів освіти з основними принципами та інструментарієм математичного апарату дисципліни, який може бути використаний при вирішенні практичних задач у сфері харчових технологій;
- засвоєння основних математичних понять;
- опанування навичок творчого дослідження та математичного моделювання технологічних процесів виробництва харчових продуктів;
- сприяння розвитку логічного й алгоритмічного мислення здобувачів освіти.

Передумови вивчення навчальної дисципліни. Для вивчення дисципліни «*Основи вищої математики*» необхідними є отримані здобувачами освіти знання та вміння з предметів «Математика» (шкільний курс), «Інформатика» (шкільний курс).

3. Компетентності та заплановані результати навчання

Компетентності, які мають бути сформовані в результаті опанування освітнього компоненту (дисципліни), та очікувані результати навчання:

Компетентності	
Загальні компетентності (ЗК)	ЗК2 Здатність зберігати та примножувати наукові цінності й досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та в розвитку суспільства, техніки і технологій. ЗК5 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. ЗК8 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
Спеціальні компетентності (СК)	СК7 Здатність використовувати в професійній діяльності основні положення, методи, принципи фундаментальних та прикладних наук відповідно до спеціалізації.
Зміст підготовки здобувачів фахової передвищої освіти, сформульований у термінах результатів навчання (РН)	
РН6 Знати основи психології, педагогіки, а також фундаментальних і прикладних наук у галузі на рівні, необхідному для організації навчально-виробничої діяльності	

У результаті вивчення навчальної дисципліни «*Основи вищої математики*» здобувач освіти повинен:

знати:

- елементи лінійної алгебри;
- елементи аналітичної геометрії на площині та у просторі;
- основні поняття векторної алгебри;
- основи диференціального числення;
- основи інтегрального числення;
- закономірності випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними;
- базові поняття математичної статистики;

вміти:

- обробляти інформацію, що надходить у матричному вигляді;
- обчислювати визначники другого та вищих порядків;
- розв'язувати задачі векторної алгебри;
- досліджувати функції на зростання, спадання та на екстремум;
- інтегрувати функції, користуючись таблицею основних інтегралів;
- використовувати основні методи інтегрування функцій;
- обчислювати визначені інтеграли;
- визначати ймовірності випадкових подій на основі класичного підходів до поняття ймовірності;
- знаходити основні характеристики дискретних та випадкових величин;
- використовувати сучасні середовища для розв'язування задач статистичної обробки експериментальних даних.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин			
	усього	у тому числі		
		лекцій	практичних	самостійної роботи
1	2	3	5	6
Змістовий модуль 1. Елементи лінійної, векторної алгебри та аналітичної геометрії				
Тема 1. Елементи лінійної алгебри	16	6	4	6
Тема 2. Елементи векторної алгебри	8	2	2	4
Тема 3. Елементи аналітичної геометрії	10	2	2	6
Разом за змістовим модулем 1	34	10	8	16
Тематичне оцінювання				
Змістовий модуль 2. Диференціальне та інтегральне числення				
Тема 4. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функції однієї змінної	11	4	2	5
Тема 5. Дослідження функції	13	4	4	5
Тема 6. Основи інтегрування	12	4	4	4
Разом за змістовим модулем 2	36	12	10	14
Тематичне оцінювання				
Змістовий модуль 3. Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики				
Тема 7. Елементи теорії ймовірностей	12	2	2	8
Тема 8. Елементи математичної статистики	8	4	—	4
Разом за змістовим модулем 3	20	6	2	12
Тематичне оцінювання				
Разом годин	90	28	20	42

5. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Елементи лінійної, векторної алгебри та аналітичної геометрії

Тема 1. Елементи лінійної алгебри

Матриці. Види матриць. Дії над матрицями (додавання, множення матриці на число, множення матриць). Властивості дій над матрицями. Транспонування матриць. Елементарні перетворення матриць.

Визначники. Порядок визначника. Обчислення визначників. Властивості визначників.

Мінори та алгебраїчні доповнення елементів визначника. Обернена матриця.

Лінійне рівняння. Системи лінійних рівнянь. Їх розв'язки. Однорідна система лінійних рівнянь.

Основна матриця системи. Визначник матриці системи. Додаткові визначники. Розширена матриця системи. Матричне рівняння.

Критерій суміжності, критерій визначеності системи лінійних алгебраїчних рівнянь.

Методи розв'язання СЛАР (матричний метод, за формулами Крамера, метод Гауса, метод Жордана-Гауса).

Тема 2. Елементи векторної алгебри

Прямокутна система координат. Вектори. Види векторів. Рівні вектори, колінеарні вектори. Довжина вектора. Дії над векторами (додавання, віднімання векторів, множення вектора на скаляр).

Координати вектора. Дії над векторами, заданими своїми координатами. Умова колінеарності векторів.

Кут між векторами. Скалярний добуток векторів. Умова перпендикулярності векторів.

Векторний і мішаний добуток векторів. Геометричний зміст добутків векторів.

Тема 3. Елементи аналітичної геометрії

Задачі аналітичної геометрії (відстань між двома точками, поділ відрізка у даному відношенні).

Рівняння лінії першого порядку. Нормальний вектор прямої. Напрямний вектор прямої. Різні види рівнянь на площині.

Перетин двох прямих. Кут між прямими. Умови перпендикулярності та паралельності прямих.

Пряма у просторі.

Нормальний вектор площини. Напрямний вектор площини. Рівняння площини (загальне рівняння; рівняння площини, що проходить через три дані точки; рівняння площини у відрізках; нормальне рівняння площини).

Змістовий модуль 2. Диференціальне та інтегральне числення

Тема 4. Вступ до математичного аналізу. Функції. Границя функції. Неперервність функції.

Означення похідної. Задачі, що приводять до поняття похідної. Механічний, геометричний зміст похідної. Рівняння дотичної до графіка функції. Миттєва швидкість.

Таблиця похідних основних елементарних функцій. Правила диференціювання.

Тема 5. Дослідження функцій. Монотонність функції. Ознаки зростання, спадання функції. Екстремуми функцій. Необхідна і достатня умова існування екстремуму.

Опуклість та угнутість. Точки перегину.

Асимптоти. Загальна схема дослідження функцій. Побудова графіка функції.

Тема 6. Основи інтегрування. Первісна функції. Невизначений інтеграл. Властивості невизначеного інтеграла. Таблиця невизначених інтегралів. Основні методи інтегрування.

Геометричний зміст та властивості визначеного інтеграла. Формула Ньютона-Лейбніца.

Наближене обчислення визначених інтегралів.

Змістовий модуль 3. Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики

Тема 7. Елементи теорії ймовірностей. Предмет теорії ймовірностей, поняття про випадкові події. Класичне означення ймовірності.

Комбінаторика. Комбінації. Формули комбінаторики.

Дії над подіями. Основні теореми теорії ймовірностей.

Види випадкових величин та способи їх задання. Числові характеристики випадкових величин. Математичне сподівання, дисперсія випадкової величини. Середнє квадратичне відхилення.

Тема 8. Елементи математичної статистики. Предмет математичної статистики. Вибірка. Генеральна сукупність. Числові характеристики вибірки. Статистичний розподіл вибірки. Графічне зображення статистичних розподілів.

Основні поняття дисципліни. Матриця. Визначник. Система лінійних рівнянь. Вектор. Пряма та її рівняння. Похідна. Інтеграл. Випадкові події. Ймовірність. Вибірка.

6. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	ЗМ 1. Елементи лінійної, векторної алгебри та аналітичної геометрії	10
1.	Тема 1. Матриці. Види матриць. Елементарні перетворення матриць. Транспонування матриць	2
2.	Тема 1. Визначники. Обчислення визначників. Мінори та алгебраїчні доповнення елементів визначника. Обернена матриця	2
3.	Тема 1. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь	2
4.	Тема 2. Добутки векторів та їх властивості	2
5.	Тема 3. Пряма на площині. Нормальний вектор прямої. Напрямний вектор прямої. Різні види рівнянь прямої на площині	2
	ЗМ 2. Диференціальне та інтегральне числення	12
6.	Тема 4. Задачі, що приводять до поняття похідної	2
7.	Тема 4. Означення похідної, її механічний та геометричний зміст. Похідна складеної функції	2
8.	Тема 5. Дослідження функції за допомогою похідної на монотонність та екстремум	2
9.	Тема 5. Дослідження функції за допомогою похідної на опуклість та точки перегику	2
10.	Тема 6. Первісна. Невизначений інтеграл, його властивості. Основні методи інтегрування	2
11.	Тема 6. Визначений інтеграл. Методи обчислення визначених інтегралів	2
	ЗМ 3. Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики	6
12.	Тема 7. Основні теореми теорії ймовірностей	2
13.	Тема 8. Вибірка. Числові характеристики вибірки	2
14.	Тема 8. Статистичний розподіл вибірки. Графічне зображення статистичних розподілів	2
	Усього годин	28

7. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	ЗМ 1. Елементи лінійної, векторної алгебри та аналітичної геометрії	8
1.	<i>Тема 1.</i> Дії над матрицями. Властивості дій над матрицями	2
2.	<i>Тема 1.</i> Обчислення визначників. Знаходження оберненої матриці	2
3.	<i>Тема 2.</i> Вектори та дії над векторами	2
4.	<i>Тема 3.</i> Рівняння прямої на площині	2
	ЗМ 2. Диференціальне та інтегральне числення	10
5.	<i>Тема 4.</i> Обчислення похідних	2
6.	<i>Тема 5.</i> Дослідження функції за допомогою похідної на монотонність та екстремум	2
7.	<i>Тема 5.</i> Дослідження функції за допомогою похідної на опуклість та точки перегину	2
8.	<i>Тема 6.</i> Обчислення невизначених інтегралів	2
9.	<i>Тема 6.</i> Обчислення визначених інтегралів	2
	ЗМ 3. Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики	2
10.	<i>Тема 7.</i> Обчислення ймовірностей за класичним означенням та за допомогою теорем	2
	Усього годин	20

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	ЗМ 1. Елементи лінійної, векторної алгебри та аналітичної геометрії	16
1.	<i>Тема 1.</i> Операції над матрицями та їх властивості	2
2.	<i>Тема 1.</i> Лінійне рівняння. Системи лінійних рівнянь. Їх розв'язки. Однорідна система лінійних рівнянь	1
3.	<i>Тема 1.</i> Критерій суміжності, критерій визначеності системи лінійних алгебраїчних рівнянь	1
4.	<i>Тема 1.</i> Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь різними методами (виконання індивідуальних завдань)	2
5.	<i>Тема 2.</i> Прямокутна система координат на площині та у просторі	1
6.	<i>Тема 2.</i> Вектори. Види векторів (одичний, нульовий, однаково направлені, протилежно направлені). Рівні вектори, колінеарні вектори. Довжина вектора	1
7.	<i>Тема 2.</i> Дії над векторами	2
8.	<i>Тема 3.</i> Задачі аналітичної геометрії (відстань між двома точками, поділ відрізка у даному відношенні, площа трикутника)	2
9.	<i>Тема 3.</i> Кут між прямими. Умови перпендикулярності та паралельності прямих	2
10.	<i>Тема 3.</i> Пряма і площина у просторі	2
	ЗМ 2. Диференціальне та інтегральне числення	14
11.	<i>Тема 4.</i> Функції. Границя функції. Неперервність функції	2
12.	<i>Тема 4.</i> Таблиця похідних	2

13.	Тема 4. Обчислення похідних за допомогою таблиці похідних та правил диференціювання (виконання індивідуальних завдань)	1
14.	Тема 5. Загальна схема дослідження функції та побудова її графіка	2
15.	Тема 5. Виконання індивідуального завдання на дослідження функції та побудову її графіка	3
16.	Тема 6. Застосування визначеного інтеграла	2
17.	Тема 6. Наближене обчислення визначених інтегралів	2
	ЗМ 3. Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики	12
18.	Тема 7. Елементи комбінаторики, основні поняття та означення	2
19.	Тема 7. Основні поняття теорії ймовірностей. Класичне означення ймовірності	2
20.	Тема 7. Види випадкових величин та способи їх задання. Їх числові характеристики	2
21.	Тема 7. Виконання розрахункової роботи «Знаходження числових характеристик випадкових величин»	2
22.	Тема 8. Основні поняття математичної статистики. Поняття про генеральну сукупність та вибірку	2
23.	Тема 8. Комп'ютерне розв'язання задач теорії ймовірностей та математичної статистики	2
	Усього годин	42

9. Засоби та форми контролю

Оцінювання навчальної діяльності здобувачів освіти здійснюється шляхом поточного контролю, тематичної та семестрової атестацій.

Для перевірки рівня засвоєння знань, умінь та навичок з дисципліни використовуються усний, письмовий та тестовий контроль, а також методи самоконтролю і самооцінки. Діагностування рівня успішності здобувачів освіти здійснюється шляхом індивідуальної і фронтальної перевірки в процесі виконання завдань до практичних занять, опитування, контрольних, самостійних робіт, індивідуальних завдань, перевірки конспектів.

Оцінка з дисципліни «*Основи вищої математики*» визначається з урахуванням результатів поточної навчальної діяльності здобувачів освіти та оцінок засвоєння ними окремих тем, змістових модулів на підставі наведених критеріїв оцінювання їх навчальних досягнень з дисципліни.

Передбачено 3 тематичних оцінювання відповідно до змістових модулів програми.

Підсумковий контроль — *залік*, оцінка за який визначається як середня зважена за результатами тематичних атестацій, отриманих здобувачем освіти під час вивчення дисципліни.

10. Критерії оцінювання навчальних досягнень

Оцінювання результатів навчальної діяльності здобувачів освіти здійснюється за чотирибальною системою оцінювання та вказаними нижче критеріями.

Оцінка «5» (відмінно)

Знання, уміння і навички здобувача освіти повністю відповідають вимогам програми.

Здобувач освіти володіє навчальним матеріалом у повному обсязі; вільно, самостійно та аргументовано його викладає. Відповіді правильні, обґрунтовані, логічні,

містять аналіз і систематизацію, аргументовані висновки. Використовує основну та додаткову літературу, самостійно знаходить та опрацьовує необхідну інформацію.

При виконанні практичних робіт здобувач освіти виконує завдання в повному обсязі, усвідомлено та без помилок, у встановлені терміни; вміє використовувати набуті знання і вміння для розв'язання як стандартних завдань, так і завдань творчого характеру. Звіти з практичних робіт оформлені відповідно до вимог, вчасно здані.

Виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить та опрацьовує необхідну інформацію, вміє використовувати набуті знання і вміння для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях.

Виконано 100 % обсягу самостійної роботи.

За результатами тестування правильно відповідає на 90-100 % питань.

Оцінка «4» (добре)

Здобувач освіти достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, розкриває зміст питань. При висвітленні деяких питань допускає незначні помилки чи неточності, має місце недостатня аргументованість. Використовує основні та додаткові джерела інформації.

При виконанні практичних робіт допускає несуттєві помилки, які самостійно виправляє, в деяких випадках потребує консультацій викладача, завдання виконує у встановлені терміни, у повному обсязі. Звіти з практичних робіт оформлені відповідно до вимог, вчасно здані.

Виконано не менше 90 % обсягу самостійної роботи.

За результатами тестування правильно відповідає на 70-89 % питань.

Оцінка «3» (задовільно)

Здобувач освіти відтворює значну частину навчального матеріалу на рівні запам'ятовування, висвітлює його основний зміст, виявляє елементарні знання окремих положень. Не здатний до глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації. Не користується необхідними джерелами інформації.

При виконанні практичних робіт допускає помилки, для виправлення яких потребує консультацій викладача. Роботи виконуються за типовими нескладними алгоритмами дій, у неповному обсязі. Порушуються терміни здачі звітів.

Виконано не менше 70 % обсягу самостійної роботи.

За результатами тестування правильно відповідає на 50-69 % питань.

Оцінка «2» (незадовільно)

Здобувач освіти не володіє навчальним матеріалом у достатньому обсязі, не в змозі його висвітлити. Окремі питання дисципліни викладає фрагментарно, поверхово, без аргументації та обґрунтування; у відповідях допускає істотні помилки.

При виконанні практичних робіт припускаються суттєві помилки. Здобувач освіти не може працювати без постійних консультацій викладача. Порушуються терміни здачі звітів з практичних робіт, виконуються не всі роботи.

Виконано менше 50 % обсягу самостійної роботи.

За результатами тестування правильно відповідає менше, ніж на 50% питань.

**Таблиця відповідності результатів контролю знань здобувачів освіти,
рівень знань яких оцінюється за 4-бальною шкалою, у системі ЄКТС**

За 4-бальною шкалою	Оцінка в ЄКТС	Критерії оцінювання
5 (відмінно)	A	Здобувач освіти виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить та опрацьовує необхідну інформацію, вміє використовувати набуті знання і вміння для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні обдарування і нахили
4 (добре)	B	Здобувач освіти вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, застосовує його на практиці, вільно розв'язує вправи і задачі у стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна
	C	Здобувач освіти вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача; в цілому самостійно застосовувати її на практиці; контролювати власну діяльність; виправляти помилки, серед яких є суттєві, добирати аргументи для підтвердження думок
3 (задовільно)	D	Здобувач освіти відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень; з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих
	E	Здобувач освіти володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні
2 (незадовільно)	FX	Здобувач освіти володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу
	F	Здобувач освіти володіє матеріалом на рівні елементарного розпізнання і відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів

11. Методичне забезпечення

1. Програма навчальної дисципліни.
2. Силабус навчальної дисципліни.
3. Конспекти лекцій.
4. Комп'ютерні презентації з тем програми.
5. Методичні рекомендації до проведення практичних занять.
6. Методичні рекомендації до самостійного вивчення.
7. Дидактичний матеріал: тестові завдання для контролю рівня знань з окремих тем, завдання та вказівки до підсумкових тематичних контрольних робіт, перелік питань та завдання для поточного контролю знань з тем; завдання для індивідуальних розрахункових робіт.

12. Рекомендована література

Основна

1. Єрмакова О. А. Вища математика: навчальний посібник для дистанційної форми навчання / За ред. В. М. Назаренка. Київ : Ун-т «Україна», 2004. 444 с.
2. Зайцев Є. П. Вища математика: лінійна та векторна алгебра, аналітична геометрія, вступ до математичного аналізу: навчальний посібник. Кременчук : Видавництво «Кременчук», 2011. 573 с.
3. Овчинников П. П. та ін. Вища математика: підручник. У 2 ч. Ч. 1: Лінійна і векторна алгебра: Аналітична геометрія: Вступ до математичного аналізу: Диференціальне і інтегральне числення. Київ : Техніка, 2003. 600 с.
4. Стемпіцька І. Основи вищої математики для напрямку «Інженерна механіка» для ВНЗ I-II рівнів акредитації. Львів, 2013. 286 с.
5. Турчанінова Л. І., Доля О. В. Вища математика в прикладах і задачах: навчальний посібник. Київ : Видавництво Ліра-К, 2018. 348 с.

Додаткова

1. Барковський В. В., Барковська Н. В. Вища математика для економістів: навчальний посібник. Київ : Центр учбової літератури, 2019. 456 с.
2. Дубовик В. П., Юрик І. І. Вища математика: навчальний посібник. Київ : А.С.К., 2004. 648 с.
3. Жильцов О. Б., Торбін Г. М. Вища математика з елементами інформаційних технологій: навчальний посібник. Київ : МАУП, 2002. 408 с.

13. Інформаційні ресурси

1. Збірник задач з вищої математики. URL : <http://surl.li/rajdz>
2. Курс лекцій з вищої математики (ютуб-канал). URL : <http://surl.li/sibdms>