

МІНІСТЕРСТВО НАУКИ І ОСВІТИ УКРАЇНИ
ЛУЦЬКЕ ВИЩЕ ПРОФЕСІЙНЕ УЧИЛИЩЕ БУДІВНИЦТВА ТА
АРХІТЕКТУРИ

Методична комісія викладачів природничо-математичних дисциплін

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Луцького ВПУ будівництва та
архітектури

_____ В.В.Шмігель

" ____ " червня 2021 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ОСНОВИ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

Галузь знань 19 «Архітектура та будівництво»
(шифр і назва напрямку підготовки)

спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

спеціалізація «Будівництво та експлуатація будівель та споруд»
(шифр і назва спеціальності)

відділення підготовки фахового молодшого бакалавра.
(назва відділення)

ЗАОЧНА ФОРМА НАВЧАННЯ.

Луцьк – 2021– 2022 навчальний рік
Робоча програма ВИЩА МАТЕМАТИКА для здобувачів фахової передвищої освіти за

напрямом підготовки 19 «Архітектура та будівництво»

з спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

спеціалізація «Будівництво та експлуатація будівель та споруд».

Мова навчання – українська.

Розробник:

Викладач- методист, спеціаліст вищої категорії В.В.Корінчук
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робочу програму схвалено на засіданні методичної комісії викладачів природничо-математичних дисциплін

Протокол від 16 червня 2021 року № 10.

Голова методичної комісії

В.В.Корінчук

1. Опис навчальної дисципліни «Вища математика».

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів - 4	Галузь знань <u>19 «Архітектура та будівництво»</u> Напрямок підготовки <u>192 «Будівництво та цивільна інженерія»</u>	
Модулів- 1 Змістових модулів - 3 Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва) Загальна кількість годин- 120	Спеціальність (професійне спрямування): <u>«Будівництво та експлуатація будівель та споруд»</u>	Рік підготовки- перший Семестр- перший
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних - 4,5 год. самостійної роботи – 3 год.	Освітньо-кваліфікаційний рівень: Фаховий молодший бакалавр	Лекції - 14 год. Практичні – 14 год. Самостійна робота -92 год. Вид контролю - самостійна робота та іспит.

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 28 : 48.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни.

Курс «Вищої математики» є складовою частиною навчальних та спеціальних дисциплін професійно-практичної підготовки. Мета вищої математики забезпечення вивчення тих математичних понять та методів, які використовуються в процесі вивчення дисциплін циклу професійної підготовки. У виробничій, соціальній і побутовій діяльності застосовувати різноманітні математичні моделі та методи при розв'язанні виробничих задач, освоєні фахових дисциплін.

Вивчення вищої математики включає лекційні, практичні заняття, а також самостійну роботу студентів, що забезпечує закріплення теоретичних знань, сприяє набуттю практичних та компетентнісних навичок і розвиток самостійного мислення.

Викладання предмету здійснюється у формі, доступній розумінню студентів, широко використовуються сучасні методи навчання, забезпечує реалізацію інтеграційних та міжпредметних, компетентнісних і виробничих навичок та зв'язків. Теоретичні знання, одержані студентами закріплюються розв'язанням задач професійного спрямування на компетентнісній основі.

Програма навчального курсу «Вищої математики» містить необхідний мінімум знань з таких розділів математики, як множини та дії над ними, теорія матриць та розв'язування системи лінійних рівнянь методами Крамера і Гаусса, аналітична геометрія, границя послідовності та функції, диференціювання та інтегрування функції однієї змінної, застосування похідної до дослідження функції та застосування інтеграла для обчислення площ плоских фігур.

Математика з її обчислювальним апаратом є не тільки потужним засобом розв'язання прикладних задач, інструментом кількісних розрахунків, але й універсальною мовою науки для дослідження визначених проблем. Без застосування основних методів математики вже неможливо уявити науково обґрунтовані способи прогнозування ефективних економічних систем і будівельної індустрії.

Програмою передбачено використання методів вищої математики при розв'язуванні ряду задач з різних галузей знань, зокрема, при вивченні технічної механіки, електротехніки, будівельного креслення тощо.

3. Програма курсу вищої математики.

Програма розроблена у відповідності з вимогами нормативної програми фундаментального циклу освітньо-професійної підготовки фахових молодших бакалаврів, бакалаврів, затвердженої міністерством аграрної політики України та робочої програми з курсу вищої математики для будівельних спеціальностей Луцького національного технічного університету.

Змістовий модуль №1.

Тема №1. Множини та дії над ними

Означення множини. Способи задання та відношення між множинами.

Універсальна множина. Діаграми Ейлера-Венна. Об'єднання, переріз та віднімання множин.

Основна мета – ознайомлення студентів з основними числовими множинами та їх властивостями. Ввести поняття множини, операцій над множинами та ілюстрація їх на діаграмах Ейлера-Венна.

Студенти повинні – мати уявлення про множини, вміти виконувати елементарні операції (об'єднання, переріз, різницю), знати основні властивості множин, способи їх задання та відношення між ними.

Тема №2. Лінійна алгебра.

Матриці та дії над ними. Лінійні операції над матрицями. Обернена матриця. Детермінанти (визначники) та їх властивості. Обчислення визначників другого та третього порядку. Правило Крамера. Метод Гаусса.

Основна мета – ознайомлення студентів з поняттям матриці і визначників. Ввести означення прямокутної та квадратної, одиничної та оберненої матриць.

Сформулювати найпростіші властивості визначників. Ознайомити з правилом Крамера та методом Гаусса для розв'язування системи лінійних рівнянь з двома та трьома невідомими.

Студенти повинні – вміти виконувати дії над матрицями, знаходити обернену матрицю, обчислювати визначники другого та третього порядків. Розв'язувати систему лінійних рівнянь з двома та трьома невідомими за правилом Крамера, матричним методом та способом Гаусса.

Тема №3. Аналітична геометрія.

Скалярні та векторні величини. Скалярний, векторний та мішаний добуток векторів, їх властивості. Об'єми тетраедра та паралелепіпеда, заданих

координатами вершин.

Рівняння прямої на площині. Кут між прямими. Рівняння прямої і площини в просторі. Різні формули рівнянь площини у просторі.

Основна мета – поширення відомостей про координатний та векторний методи у просторі. Ввести означення та сформулювати властивості скалярного, векторного і мішаного добутків. Ознайомитись з рівняннями прямої і площини в просторі та формулами для знаходження об'єму тетраедра і паралелепіпеда.

Студенти повинні – мати уявлення про прямокутну систему координат у просторі. Вміти знаходити відстань між двома точками в просторі за їх координатами і координати середини відрізка за координатами його кінців. Знати означення вектора та виконувати операції над векторами. Знаходити довжину вектора та обчислювати скалярний і мішаний добуток векторів. Вміти обчислювати об'єм тетраедра та паралелепіпеда .

Змістовий модуль №2.

Тема №4. Границі послідовності та функцій.

Числові послідовності та їх границі, означення функції, область її існування, способи задання функції. Границя послідовності та функції в точці. Основні властивості границь. Техніка обчислення границь. Деякі важливі границі.

Основна мета - ввести означення числової обмеженої та не обмеженої послідовності, поняття границі послідовності. Сформулювати основні теореми про границі послідовності та функції.

Студенти повинні – знати формули суми арифметичної та геометричної прогресій, вміти їх застосовувати та знаходити елементарні границі послідовностей. Вміти знаходити границі функції використовуючи основні формули важливих границь.

Тема №5. Похідні та диференціали.

Означення похідної, її геометричний та фізичний зміст. Таблиця похідних. Властивості похідної та основні правила диференціювання. Диференціал функції. Похідна та диференціал другого порядку.

Основна мета – навчити студентів знаходити похідні функції за означенням, на основі формул та правил диференціювання. Ввести поняття похідної та

диференціала першого та другого порядку. Сформулювати правила диференціювання.

Студенти повинні – знати означення похідної, її механічний та геометричний зміст, формули і правила диференціювання та їх застосування при розв’язуванні вправ. Вміти знаходити похідні та диференціали вищих порядків.

Тема № 6. Застосування похідної до дослідження функції

Критичні точки функції. Монотонність та екстремуми функції. Асимптоти функції. Загальна схема дослідження функції за допомогою похідної та побудова графіка.

Основна мета – ознайомити студентів із застосуванням похідної. Значна увага приділяється текстовим задачам фізичного, геометричного та практичного характеру. Розв’язування професійних задач на найбільше та найменше значення.

Студенти повинні – знати алгоритм дослідження функції на монотонність, екстремум, знаходження найбільшого і найменшого значення. Вміти досліджувати функцію за допомогою похідної і будувати на основі дослідження графіки функцій.

Змістовий модуль №3.

Тема №7. Невизначений інтеграл.

Поняття первісної та невизначеного інтеграла. Невизначений інтеграл та його властивості. Таблиця інтегралів. Основні правила знаходження первісних. Методи інтегрування.

Основна мета – ввести поняття первісної та невизначеного інтеграла. Ознайомити студентів з таблицею інтегралів та основними правилами знаходження первісних та обчислення інтеграла за таблицями.

Студенти повинні – знати означення первісної, таблицю первісних та інтегралів. Вміти знаходити первісну та невизначений інтеграл.

Тема №8. Визначений інтеграл.

Задачі, які приводять до поняття означеного інтегралу. Означений інтеграл та його властивості. Формула Ньютона-Лейбніца для обчислення означених інтегралів. Застосовування означеного інтегралу до задач геометрії, знаходження довжини кривої та площі криволінійної трапеції.

Основна мета – показати застосування визначеного інтеграла для обчислення

площ плоских фігур та об'ємів найпростіших тіл обертання. Ознайомитися з основними властивостями визначеного інтеграла та методами інтегрування.

Студенти повинні – вміти знаходити визначений інтеграл за допомогою формули Ньютона-Лейбніца, застосовувати визначений інтеграл для обчислення площ криволінійних трапецій та об'ємів найпростіших тіл обертання.

4. Структура навчальної дисципліни «Вища математика».

Курс Семестр	Всього год.	Аудиторні	З них		Самостійна робота	Форми контролю
			Лекції	Практичні		
1/1	120	28	14	14	92	Іспит

Курс вивчення вищої математики розбито на вісім розділів. Кожен розділ має свою назву і на його вивчення відведено певну кількість лекційних, практичних та самостійних занять.

№	Назва розділу	Всього	Кількість відведених годин				Форма контролю
			Аудиторні	Лекційні	Практичні	Самостійне вивчення	
1	Множини і дії над ними	14	4	2	2	10	
2	Лінійна алгебра	16	4	2	2	12	
3	Аналітична геометрія	16	4	2	2	12	
4	Границя послідовності та функції	15	2	1	1	13	
5	Похідні та диференціали	16	4	2	2	12	

6	Застосування похідної до дослідження функції	16	4	2	2	12	
7	Невизначений інтеграл	14	2	1	1	12	
8	Визначений інтеграл	13	4	2	2	9	
	Всього	120	28	14	14	92	Іспит

5. Тематичний план

Основні теми програмного матеріалу

1. Лекційні заняття.

№ з/п	№ Заняття	Тема лекції Змістовий модуль №1	Кількість годин	Література
1	1	Лекція № 1. Означення множини. Способи задання множин. Відношення між множинами. Універсальна множина. Діаграми Ейлера-Венна.	1	[9], п.1.1, с.7–12. [4], п.1. с.5–6.
2	2	Лекція № 2. Об'єднання, переріз та віднімання множин. Інтерпретація цих операцій на діаграмах Ейлера-Венна.	1	[9], п.1.1, с.13–18. [4], п.1. с.6–7.
3	3	Лекція № 3. Означення матриці. Квадратна, одинична та обернена матриці. Операції над матрицями.	1	[9], п.1.3, с.31–42. [4], п.2. с.7.
4	4	Лекція № 4. Поняття визначника(детермінанта). Розв'язування лінійних рівнянь за формулами Крамера. Метод Гаусса.	1	[9], п.1.3, с.43–58. [4], п.2. с.8–9.
5	5	Лекція № 5. Скалярні та векторні величини. Дії над векторами. Скалярний, векторний та мішаний добуток векторів та їх властивості. Об'єми паралелепіпеда і тетраедра, заданих координатами вершин.	1	[9], п.1.4, с.59–81. [4], п.3. с.9–11.
6	6	Лекція № 6. Рівняння прямої на площині. Кут між прямими. Канонічні рівняння прямої і площини у просторі.	1	[9], п.1.10, с.188–236. [4], п.3. с.12–14.
7	7	Змістовий модуль №2 Лекція № 7. Числові послідовності та їх границі. Теореми про границі послідовності. Означення функції, область її визначення та способи задання. Границя функції в точці. Теореми про границі функції. Деякі важливі границі.	1	[9], п.1.5, с.82–101. [4], п.4. с.14–15. [9], п.1.6, с.101–131. [4], п.4. с.14–15.
8	8	Лекція № 8. Означення похідної. Таблиця похідних. Похідна другого порядку.	1	[9], п.1.7, с.132–140. [4], с.18–19.
9	9	Лекція № 9.	1	[9], п.1.8, с.141–151.

		Диференціал функції. Правила знаходження диференціала. Диференціал другого порядку.		[4], с.20
10	10	Лекція № 10. Монотонність та екстремуми функції. Критичні точки. Асимптоти функції та їх знаходження. Найбільше і найменше значення функції.	1	[9], п.1.9, с.155–168. [4], с.20
11	11	Лекція № 11. Загальна схема дослідження функції за допомогою похідної та побудови графіка.	1	[9], п.1.9, с.169–181. [4], с.20
12	12	Змістовий модуль №3 Лекція № 12. Поняття первісної та невизначеного інтеграла. Таблиці первісних та інтегралів. Правила знаходження первісних. Методи інтегрування невизначеного інтеграла.	1	[9], п.1.12, с.270–279. [4], с.22.
13	13	Лекція № 13. Задачі, які приводять до поняття означеного інтеграла. Означений інтеграл і його властивості. Формула Ньютона-Лейбніца для обчислення означених інтегралів.	1	[9], п.1.13, с.280–295. [4], с.23.
14	14	Лекція №14. Застосування означеного інтеграла для обчислення площі плоских фігур.	1	[9], п.1.13, с.296–317. [4], с.23.

2. Практичні заняття.

№ з/п	№ заняття	Теми практичних занять	Кількість годин	Література
1	1	Змістовий модуль №1 Множина та її елементи. Способи задання множин. Операції над множинами.	1	[3], § 1, с.9–19 [4], с.6–8.
2	2	Об'єднання, переріз та віднімання множин.	1	[4], § 1, с.4–12 [4], с.6–8.
3	3	Додавання, віднімання та множення матриць.	1	[3], § 7, с.81–93 [4], с.8–9.
4	4	Обчислення визначників другого та третього порядків. Розв'язування системи трьох лінійних рівнянь з трьома невідомими за формулами Крамера та Гаусса.	1	[3], § 7, с.73–92. [4], с.9–10. [4], с.10–14.
5	5	Лінійні операції над векторами. Скалярний, векторний та мішаний добуток векторів. Об'єм прямокутного паралелепіпеда та тетраедра.	1	[3], § 3, с.29–43 [4], с.15–16. [3], § 4, с.44–52 [4], с.16.
6	6	Пряма лінія на площині. Рівняння прямої і площини в просторі.	1	[3], § 6, с.63–72 [4], с.16–19.
7	7	Змістовий модуль №2 Техніка обчислення границь послідовності та функції. Знаходження області визначення функції. Розв'язування вправ на застосування важливих границь функції.	1	[3], § 11, с.144–160 [4], с.20. [3], § 12, с.161–177 [4], с.21–23.
8	8	Обчислення похідної за означенням та правилами диференціювання. Похідна другого порядку. Обчислення похідної за означенням та правилами диференціювання. Похідна другого порядку.	1	[3], § 16, с.217–237 [4], с.23–25.
9	9	Знаходження диференціала функції. Диференціал другого порядку.	1	[3], § 17, с.238–254 [4], с.25–26

10	10	Розв'язування вправ на визначення монотонності, екстремумів та критичних точок функції. Найбільше та найменше значення функції	1	[3], § 20, с.286–315 [4], с.26–30. [3], § 20, с.286–316 [4], с.32–34.
11	11	Розв'язування вправ на застосування похідної для дослідження функції і побудови графіка.	1	[3], § 21, с.316–326 [4], с.31–32.
12	12	Змістовий модуль №3 Знаходження первісних та невизначеного інтеграла за допомогою таблиць. Обчислення інтегралів методом інтегрування частинами.	1	[3], § 22, с.326–341 [4], с.35–36.
13	13	Обчислення визначеного інтеграла за формулами Ньютона-Лейбніца.	1	[3], § 23, с.355–373. [4], с.37–39.
14	14	Обчислення площ плоских фігур за допомогою визначеного інтеграла. Застосування визначеного інтегралу.	1	[3], § 23, с.374–391. [4], с.39–40

3. Опрацювати самостійно.

№ з/п	Назви тем	Кількість годин	Література
1	Змістовий модуль №1 Числові множини. Скінченні та нескінченні множини.	6	[9], п.1.1, с.7–12
2	Відповідність та еквівалентність множин. Обмежені та необмежені множини.	4	[9], п.1.1, с.13–18
3	Властивості додавання та множення матриць. Знаходження рангу матриці.	6	[9], п.1.3, с.31–42.
4	Метод Гаусса. Розв'язування системи лінійних рівнянь за допомогою оберненої матриці.	6	[9], п.1.3, с.43–58
5	Розклад вектора за базисом. Координатний простір.	6	[9], п.1.4, с.59–81
6	Взаємне розміщення прямих і площин у просторі. Визначення кутів між площинами.	6	[9], п.1.10, с.188–236
7	Змістовий модуль №2 Нескінченно малі та нескінченно великі послідовності. Властивості збіжних послідовностей.	7	[9], п.1.5, с.82–109
8	Означення неперервної функції. Точки розриву та їх класифікація.	6	[9], п.1.6, с.110–131
9	Диференційованість складної функції. Похідні вищих порядків.	6	[9], п.1.7, с.132–139
10	Диференціал функції двох змінних. Диференціал складної функції.	6	[9], п.1.8, с.140–151
11	Правило Лопітала для розкриття невизначеностей. Необхідна і достатня умова існування екстремуму.	6	[9], п.1.9, с.155–171.
12	Правила дослідження функції на екстремум та опуклість.	6	[9], п.1.9, с.172–181
13	Змістовий модуль №3 Основні властивості невизначеного інтеграла. Інтегрування раціональних виразів.	6	[9], п.1.12, с.259–267
14	Інтегрування ірраціональних виразів та тригонометричних функцій.	6	[9], п.1.12, с.268–279
15	Основні властивості визначеного інтеграла для інтегрованих функцій.	4	[9], п.1.13, с.280–295.
16	Різні тлумачення визначеного інтеграла. Обчислення об'ємів тіл обертання.	5	[9], п.1.13, с.296–317

6. Методи контролю.

- 1.Фронтальне та індивідуальне опитування.
2. Усне і письмове опитування.
- 3.Самостійних робіт – 8
4. Іспит.

7. Методи навчання.

- 1.Пояснювально- ілюстративний.
- 2.Репродуктивний.
- 3.Проектів.
4. Евристичний.

8. Методичне забезпечення.

1. Навчальна програма дисципліни.
2. Конспекти лекцій.
3. Методичний посібник на тему: «Практикум з дисципліни «Вища математика».
4. Методичний посібник на тему: «Курс лекцій з дисципліни «Вища математика».
5. Програма, тематика, зразки розв'язування та завдання контрольної роботи № 1 з дисципліни „Вища математика” для студентів по спеціальності «Будівництво та експлуатація будівель і споруд». Навчально-методичний посібник.
6. Програма, тематика, зразки розв'язування та завдання контрольної роботи № 2 з дисципліни „Вища математика” для студентів по спеціальності «Будівництво та експлуатація будівель і споруд». Навчально-методичний посібник.
7. Презентації та ППЗ до окремих тем.
- 8.Завдання для поточного контролю знань.
- 9.Завдання для залікового контролю знань.

9. Перелік питань, які виносяться на залік з дисципліни «Вища математика».

1. Означення множини. Способи задання множини. Відношення між множинами. Підмножини. Універсальна множина. Діаграми Ейлера - Венна.
2. Означення множини. Об'єднання (додавання), переріз та віднімання множин. Інтерпретація цих операцій на діаграмах Ейлера - Венна.
3. Означення матриці . Квадратна, одинична та обернена матриця. Операції над матрицями.
4. Поняття визначника (детермінанта). Розв'язування двох лінійних рівнянь за

формулами Крамера

5. Означення визначника (детермінанта). Розв'язування системи трьох лінійних рівнянь з трьома невідомими за формулами Крамера.

6. Метод Гаусса розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

7. Матричне розв'язування трьох лінійних рівнянь за допомогою оберненої матриці.

8. Вектори. Дії над векторами. Кут між векторами. Скалярний добуток векторів.

9. Вектор. Векторний та мішаний добуток векторів. Геометричний зміст мішаного добутку. Умова компланарності векторів. Формули для обчислення об'єму паралелепіпеда та трикутної піраміди.

10. Канонічні рівняння прямої і площини в просторі.

11. Означення числової послідовності. Границя послідовності. Теореми про границі послідовності.

12. Границя функції. Теореми про границі функції. Деякі важливі границі функції.

13. Означення похідної. Основні правила диференціювання. Таблиця похідних. Похідна другого порядку.

14. Диференціал функції. Правила знаходження диференціала. Диференціал другого порядку.

15. Алгоритм дослідження функції за допомогою похідної. Найбільше та найменше значення функції.

16. Поняття первісної функції. Правила знаходження первісних. Невизначений інтеграл. Таблиця інтегралів.

17. Правила знаходження первісних. Таблиця інтегралів. Визначений інтеграл. Формула Ньютона-Лейбніца.

10. Рекомендована література.

А). Базова.

1. Робоча програма з курсу вищої математики для будівельних спеціальностей Луцького національного технічного університету.

2. Програма із спеціальності 5.092.110 «Будівництво та експлуатація будівель і споруд» для аграрних вищих навчальних закладів 1-2 рівнів акредитації 2003р.

Б). Допоміжна.

3. Дюженкова Л.І. «Вища математика» . Приклади і задачі. Посібник. Київ. Академія. 2002р.
4. Корінчук В.В. «Курс лекцій з дисципліни «Вища математика» для студентів будівельних спеціальностей денної та заочної форми навчання». Посібник. Луцьк. 2013р.
5. Корінчук В.В. «Практикум з дисципліни «Вища математика» для студентів будівельних спеціальностей денної та заочної форми навчання». Посібник. Луцьк. 2013р.
6. Кулініч Г. Л. «Вища математика», кн. 1,2. К. «Либідь».2003 р.
7. Лютий О. І. «Збірник задач вищої математики», К.,КНСУ.2003 р.
8. Пастушенко С.М. , Підченко Ю.П. «Вища математика». Навчальний посібник К.«Діал».2002 р.
9. Соколенко О.І. «Вища математика». Підручник. К., «Академія»,2003р.
10. Шкіль М.І. «Вища математика». Кн.1,2,3. К., «Либідь».1994р.

Програму укладав: Корінчук Володимир Васильович, викладач-методист, спеціаліст вищої категорії Луцького ВПУ будівництва та архітектури.