

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.07- 05.01/184.00.1/МБ/ОК4 --2021
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 1

## ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету  
комп'ютерно-інтегрованих  
технологій, мехатроніки і  
робототехніки)

30 серпня 2021 р., протокол № 6

Голова Вченої ради

Олексій ГРОМОВИЙ



## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Вища математика»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»  
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»  
гірничо-екологічний факультет  
кафедра фізики та вищої математики

Схвалено на засіданні кафедри  
фізики та вищої математики  
28 серпня 2021 р., протокол № 8  
Завідувач кафедри  
Павло МОСКВІН

Розробник: канд. пед. н., доцент кафедри ФтаВМ СВЕРЧЕВСЬКА Ірина

Житомир  
2021 – 2022 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.07- 05.01/184.00.1/МБ/ОК4 -2021
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 2

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 6	Галузь знань 19 «Архітектура та будівництво»	Нормативна	
Модулів – 1	Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 5		1-й	–
Загальна кількість годин – 180		Семестр	
		1-й, 2-й	–
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи – 3		Лекції	
	32 год.	–	
	Практичні		
	64 год.	–	
	Лабораторні		
		–	
	Самостійна робота		
84 год.	–		
	Вид контролю: залік (1-й семестр), екзамен (2-й семестр)		

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 54% аудиторних занять, 46% самостійної та індивідуальної роботи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.07- 05.01/184.00.1/МБ/ОК4 -2021
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 3

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою навчальної дисципліни** є оволодіння студентами необхідним математичним апаратом, який допомагає аналізувати, моделювати та розв'язувати різні задачі.

**Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:**

- оволодіння студентами методами дослідження і розв'язання математичних задач;
- вироблення у студента уміння застосовувати математичні знання у процесі розв'язування прикладних задач та побудови моделей;
- розвиток логічного й алгоритмічного мислення студентів.

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних **компетентностей**, визначених стандартом вищої освіти зі спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»:

**Загальні компетентності (ЗК)**

ЗК7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

**Спеціальні (фахові) компетентності (СК)**

СК3. Здатність до використання теорій, принципів, методів і понять фундаментальних, загальноінженерних наук для професійної діяльності.

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних **програмних результатів** навчання за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія»:

РН5. Застосовувати методи математики, фізики, хімії, загальноінженерних наук для розв'язання складних спеціалізованих задач гірництва, розуміти наукові принципи і теорії, на яких базуються відповідні методи, області їх застосування та обмеження.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.07- 05.01/184.00.1/МБ/ОК4 -2021
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 4

### 3. Програма навчальної дисципліни

#### Змістовий модуль 1. Лінійна алгебра й аналітична геометрія

##### Тема 1. Матриці та визначники

Поняття матриці. Дії над матрицями. Визначник матриці та його властивості. Обернена матриця. Ранг матриці.

##### Тема 2. Системи рівнянь

Поняття системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Розв'язування систем методом Гауса, матричним методом та за формулами Крамера. Розв'язування довільної системи рівнянь.

##### Тема 3. Векторна алгебра

Поняття вектора. Дії над векторами. Координати вектора. Скалярний, векторний та мішаний добуток векторів. Розклад вектора за базисом. Поділ відрізка в заданому відношенні.

##### Тема 4. Аналітична геометрія на площині

Пряма на площині. Види рівнянь прямої на площині. Взаємне розміщення двох прямих. Лінії другого порядку: еліпс, гіпербола, парабола.

##### Тема 5. Аналітична геометрія у просторі

Площина у просторі. Види рівнянь площини. Взаємне розміщення двох площин. Пряма у просторі. Види рівнянь прямої у просторі. Взаємне розміщення двох прямих. Взаємне розміщення прямої і площини. Поверхні другого порядку.

#### Змістовий модуль 2. Функції однієї змінної

##### Тема 1. Поняття функції

Означення функції. Приклади функцій. Графік функції. Елементарні функції.

##### Тема 2. Границя й неперервність функції

Означення границі функції. Неперервність функції. Властивості границь. Неперервність елементарних функцій. Перша й друга важливі границі. Односторонні границі. Розриви функції. Властивості функцій, неперервних на відрізку.

##### Тема 3. Похідна функції

Означення похідної. Фізичний і геометричний зміст похідної. Диференціал функції. Диференційовність і неперервність функції в точці. Правила знаходження похідних. Похідні основних елементарних функцій. Похідні вищих порядків.

##### Тема 4. Застосування похідної

Теорема Ролля і Лагранжа. Дослідження монотонності функцій. Дослідження функцій на екстремуми. Дослідження опуклості й угнутості графіків функцій. Правило Лопіталя. Формула Тейлора. Асимптоти графіка

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.07- 05.01/184.00.1/МБ/ОК4 -2021
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 5

функції. Розкриття невизначеностей.

### **Змістовий модуль 3. Інтегральне числення функцій однієї змінної**

#### **Тема 1. Невизначений інтеграл**

Первісна і невизначений інтеграл. Властивості невизначеного інтеграла. Методи обчислення невизначених інтегралів. Таблиця основних невизначених інтегралів.

#### **Тема 2. Визначений інтеграл**

Означення визначеного інтеграла. Властивості визначеного інтеграла. Формула Ньютона–Лейбніца. Обчислення визначених інтегралів методами заміни змінної та інтегрування частинами. Наближене обчислення визначених інтегралів.

#### **Тема 3. Невласні інтеграли**

Невласні інтеграли на нескінченних проміжках. Невласні інтеграли від необмежених функцій.

#### **Тема 4. Застосування визначеного інтеграла**

Знаходження площі плоскої фігури, об'єму тіла, довжини кривої. Механічні застосування.

### **Змістовий модуль 4. Функції кількох змінних**

#### **Тема 1. Поняття функції кількох змінних**

Означення функції двох і більшого числа змінних. Графік функції. Лінії рівня. Границя функції. Неперервність функції.

#### **Тема 2. Частинні похідні й диференціал**

Частинні похідні першого і другого порядку. Диференційовність і диференціал функції двох змінних. Дотична площина й нормаль до поверхні.

#### **Тема 3. Екстремуми функції**

Необхідні і достатні умови екстремуму функції двох змінних. Знаходження найбільшого і найменшого значень. Умовний екстремум.

#### **Тема 4. Кратні інтеграли**

Подвійний інтеграл та його властивості. Обчислення подвійного інтеграла. Застосування подвійного інтеграла.

### **Змістовий модуль 5. Диференціальні рівняння**

#### **Тема 1. Диференціальні рівняння 1-го порядку**

Означення диференціального рівняння 1-го порядку. Загальний і частинний розв'язки. Задача Коші. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні диференціальні рівняння. Лінійні диференціальні рівняння 1-го порядку. Застосування диференціальних рівнянь.

#### **Тема 2. Диференціальні рівняння вищих порядків**

Означення диференціального рівняння n-го порядку. Загальний і частинний розв'язки. Задача Коші. Рівняння, що допускають пониження порядку. Лінійні диференціальні рівняння n-го порядку зі сталими коефіцієнтами. Системи диференціальних рівнянь.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.07- 05.01/184.00.1/МБ/ОК4 -2021
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 6

#### 4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Змістові модулі і теми	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	лекції	лабораторні	самостійна робота	усього	лекції	лабораторні	самостійна робота
<b>Модуль 1</b>								
<b>Змістовий модуль 1. Лінійна алгебра й аналітична геометрія</b>								
Тема 1. Матриці та визначники	8	2	4	2	–	–	–	–
Тема 2. Системи рівнянь	8	2	4	2	–	–	–	–
Тема 3. Векторна алгебра	8	2	4	2	–	–	–	–
Тема 4. Аналітична геометрія на площині	8	2	4	2	–	–	–	–
Тема 5. Аналітична геометрія у просторі	8	2	4	2	–	–	–	–
<b>Разом за змістовий модуль 1</b>	40	10	20	10	–	–	–	–
<b>Змістовий модуль 2. Функції однієї змінної</b>								
Тема 1. Поняття функції	8	1	2	5	–	–	–	–
Тема 2. Границя й неперервність функції	9	1	2	6	–	–	–	–
Тема 3. Похідна функції	11	2	4	5	–	–	–	–
Тема 4. Застосування похідної	12	2	4	6	–	–	–	–
<b>Разом за змістовий модуль 2</b>	40	6	12	22	–	–	–	–
<b>Змістовий модуль 3. Інтегральне числення функцій однієї змінної</b>								
Тема 1. Невизначений інтеграл	12	4	6	2	–	–	–	–
Тема 2. Визначений інтеграл	11	2	6	3	–	–	–	–
Тема 3. Невласні інтеграли	8	2	2	2	–	–	–	–
Тема 4. Застосування визначеного інтеграла	11	2	6	3	–	–	–	–
<b>Разом за змістовий модуль 3</b>	40	10	20	10	–	–	–	–
<b>Змістовий модуль 4. Функції кількох змінних</b>								
Тема 1. Поняття функції кількох змінних	15	1	2	12	–	–	–	–
Тема 2. Екстремуми функції	15	1	2	12	–	–	–	–
<b>Разом за змістовий модуль 4</b>	30	2	4	24	–	–	–	–
<b>Змістовий модуль 5. Диференціальні рівняння</b>								
Тема 1. Диференціальні рівняння 1-го порядку	15	2	4	9				

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.07- 05.01/184.00.1/МБ/ОК4 -2021
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 7

Змістові модулі і теми	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	лекції	лабораторні	самостійна робота	усього	лекції	лабораторні	самостійна робота
Тема 2. Диференціальні рівняння вищих порядків	15	2	4	9				
<b>Разом за змістовий модуль 5</b>	30	4	8	18				
<b>ВСЬОГО</b>	180	32	64	84	–	–	–	–

### 5. Теми практичних (лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Дії над матрицями. Обчислення визначників	4	–
2	Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь	4	–
3	Векторна алгебра	4	–
4	Пряма на площині	4	–
5	Площина і пряма у просторі	4	–
6	Поняття функції. Обчислення границь функцій	4	–
7	Обчислення похідних	4	–
8	Застосування похідної	4	–
9	Безпосереднє обчислення невизначених інтегралів	2	–
10	Обчислення невизначених інтегралів методами заміни змінної та інтегрування частинами	4	–
11	Обчислення визначених інтегралів	6	–
12	Невласні інтеграли	2	–
13	Застосування визначеного інтеграла	6	–
14	Функції двох змінних	4	–
15	Розв'язування диференціальних рівнянь з відокремлюваними змінними	4	–
16	Розв'язування лінійних диференціальних рівнянь 2-го порядку зі сталими коефіцієнтами	4	–
Разом		64	

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.07- 05.01/184.00.1/МБ/ОК4 -2021
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 8

## 6. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Матриці та визначники	2	
2	Системи рівнянь	2	
3	Векторна алгебра	2	
4	Аналітична геометрія на площині	2	
5	Аналітична геометрія у просторі	2	
6	Поняття функції.	2	
7	Числові послідовності і ряди	3	
8	Границя й неперервність функції	6	
9	Похідна функції	5	
10	Застосування похідної	3	
11	Функціональні ряди	3	
12	Невизначений інтеграл	2	
13	Визначений інтеграл	3	
14	Невласні інтеграли	2	
15	Застосування визначеного інтеграла	3	
16	Поняття функції кількох змінних	6	
17	Частинні похідні і диференціал	6	
18	Екстремуми функції	6	
19	Кратні інтеграли	6	
20	Диференціальні рівняння 1-го порядку	9	
21	Диференціальні рівняння вищих порядків	9	
Разом		84	

## 7. Індивідуальні завдання

### 8. Методи навчання

1. Лекції (докладне викладення навчального матеріалу) із застосуванням таблиць та карт; самостійне опрацювання навчального матеріалу із використанням конспекту лекцій та основної навчальної літератури, робота із довідниками.

2. Практичні заняття – більш глибокий розгляд висвітлених на лекції питань, підготовка доповідей за темою занять, виступ на семінарах, проведення розрахунків.



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.07- 05.01/184.00.1/МБ/ОК4 -2021
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 9

## 9. Методи контролю

Система оцінювання знань, вмінь і навичок студентів передбачає оцінювання всіх форм вивчення дисципліни.

Перевірку й оцінювання знань студентів викладач проводить у наступних формах:

1. Опитування на заняттях.
2. Самостійні письмові роботи на 5-7 хв.
3. Оцінювання самостійної роботи студентів.
4. Виконання КМР.
5. Проведення заліку в 1 семестрі, екзамену в 2 семестрі

## 10. Розподіл балів

1-й семестр (залік)

Поточне тестування та самостійна робота									Сума
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2				
T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	
10	20	10	10	10	10	10	10	10	100

2-й семестр (екзамен)

Поточне тестування та самостійна робота								Сума
Змістовий модуль 3				Змістовий модуль 4		Змістовий модуль 5		
T1	T2	T3	T4	T1	T2	T1	T2	
10	20	10	10	10	10	20	10	100

## Шкала оцінювання

За шкалою	Екзамен	Залік	Бали
A	Відмінно	Зараховано	90-100
B	Добре	Зараховано	82-89
C			74-81
D	Задовільно	Зараховано	64-73
E			60-63
FX	Незадовільно	Не зараховано	35-59
F		Не зараховано	0-34

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.07- 05.01/184.00.1/МБ/ОК4 -2021
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 10

## 11. Рекомендована література

### Основна література

1. Михайленко В.В., Добряков Л.Д. Вища математика. Книга 1. Лінійна алгебра та аналітична геометрія: Підручник. – Житомир: ЖДТУ, 2004 р. – 554 с.
2. Михайленко В.В., Добряков Л.Д., Головня Р.М. Вища математика. Книга 2. Диференціальне числення функцій однієї та кількох змінних: Навч. посібн. – Житомир: ЖДТУ, 2012. – 576 с.
3. Вища математика: Підручник. У 2-х кн. – Кн. 1. Основні розділи/ За ред. Г.Л. Кулініча. – К.: Либідь, 2003. – 400 с.
4. Вища математика: Підручник. У 2-х кн. – Кн. 2. Спеціальні розділи/ За ред. Г.Л. Кулініча. – К.: Либідь, 2003. – 368 с.
5. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посібн. – Київ: А.С.К.; 2006. – 648 с.
6. Барабаш О.В., Дзядик С.Ю., Жданова Ю.Д., Омецинська О.Б., Онищенко В.В., Шевченко С.М. «ВИЩА МАТЕМАТИКА. Частина 1. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. Диференціальне числення функції однієї та багатьох змінних». - 2015.  
(<http://www.dut.edu.ua/ua/lib/1/category/725/view/1597>).
7. Дубчак В.М. Вища математика в прикладах та задачах. Навчальний посібник / В.М. Дубчак, В.М. Пришляк, Л.І. Новицька. – Вінниця: ВНАУ, 2018. – 254 с.  
(<http://repository.vsau.org/getfile.php/17084.pdf>).
8. Елементи вищої математики: навч. посібник / Н. Е. Кондрук, М. М. Маляр, В.В. Ніколенко, М. М. Шаркаді. - Ужгород, Видавництво УжНУ "Говерла", 2017. - 124 с. (<https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/19239>).
9. Беспальчук В.І., Головня Р.М., Івахненкова В.В. та інші. Збірник задач з математики: у 3-х ч. – Ч. 1. – Житомир: ЖДТУ, 2001. – 162 с.
10. Беспальчук В.І., Головня Р.М., Івахненкова В.В. та інші. Збірник задач з математики: у 3-х ч. – Ч. 2. – Житомир: ЖДТУ, 2001. – 176 с.
11. Беспальчук В.І., Головня Р.М., Івахненкова В.В. та інші. Збірник задач з математики: у 3-х ч. – Ч. 3. – Житомир: ЖДТУ, 2002. – 156 с.

### Допоміжна література

1. Вища математика: Підручник. У 2-х ч. Ч. 1: Лінійна і векторна алгебра. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне і інтегральне числення/ За заг. ред. П.П. Овчинникова. - К.: Техніка, 2000. -592 с.
2. Вища математика: Підручник. У 2-х ч. Ч. 2: Диференціальні рівняння. Операційне числення. Ряди та їх застосування. Стійкість за Ляпуновим. Рівняння математичної фізики. Оптимізація і керування. Теорія ймовірностей. Числові методи/ За заг. ред. П. П. Овчинникова. — К.: Техніка, 2000. — 792 с.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.07- 05.01/184.00.1/МБ/ОК4 -2021
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 11

3. Вища математика. Збірник задач. У2-х ч. Ч.1/ За заг. ред. П.П. Овчинникова. — К.: Техніка, 2004. — 279 с.
4. Вища математика. Збірник задач. У2-х ч. Ч.2/ За заг. ред. П.П. Овчинникова. — К.: Техніка, 2004. — 376 с.
5. Сборник задач по математике для втузов. Ч. 1/ Под ред. А.В. Ефимова, Б.П. Демидовича. – М.: Наука, 1981. – 463 с.
6. Сборник задач по математике для втузов. Ч. 2/ Под ред. А.В. Ефимова, Б.П. Демидовича. – М.: Наука, 1981. – 368 с.
7. Сборник задач по математике для втузов. Ч. 3/ Под ред. А.В. Ефимова, Б.П. Демидовича. – М.: Наука, 1990. – 428 с.

## 12. Інформаційні ресурси в Інтернеті

Бібліотечно-інформаційний ресурс (книжковий фонд, періодика, фонди на електронних носіях тощо) бібліотеки:

- Державного університету «Житомирська політехніка»,
- Житомирської обласної універсальної наукової бібліотеки ім. Олега Ольжича (<http://www.lib.zt.ua/>, 10014, м. Житомир, Новий бульвар, (0412) 37-84-33),
- Національної бібліотеки України ім. В.І. Вернадського (<http://www.nbuv.gov.ua/>, Київ, Голосіївський пр., 3. Тел: +38 (044) 524-81-36 та інших бібліотек.

Інституційний репозитарій ЖДТУ (наукові статті, автореферати дисертацій та дисертації, навчальні матеріали, студентські роботи, матеріали конференцій, патенти, комп'ютерні програми, статистичні матеріали, навчальні об'єкти, наукові звіти).