

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф.-* 05.01/**/****- 20__
	Екземпляр № 1	Арк __ / 1

## **ЗАТВЕРДЖЕНО**

Вченою радою факультету  
інформаційно-комп'ютерних  
технологій

\_23\_ вересня \_\_\_\_\_ 2021 р.,  
протокол № \_7\_

Голова Вченої ради

Олексій ГРОМОВИЙ

## **РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «МАТЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ»**

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»  
спеціальності 121 “ Інженерія програмного забезпечення”

освітньо-професійна програма «Комп'ютерні науки»  
факультет інформаційно-комп'ютерних технологій  
кафедра фізики та вищої математики

Схвалено на засіданні кафедри  
фізики та вищої математики  
28 серпня 2020 р., протокол № 8

Завідувач кафедри  
Павло МОСКВІН

Розробник:

Старший викладач кафедри фізики та вищої математики Сергій ДАВИДЧУК

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.-* 05.01/**/****- 20__
	Екземпляр № 1	Арк __ / 2

## 1.Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – ECTS – 8	Галузь знань Галузь знань: 12 “Інформаційні технології”	Нормативна	
	Напрямок підготовки 121 “Інженерія програмного забезпечення”		
Модулів – 6		<b>Рік підготовки:2020</b>	
Змістових модулів – 6		1-й	
Індивідуальне науково-дослідне завдання -		<b>Семестр</b>	
Загальна кількість годин - 240		1-2-й	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5 самостійної роботи студента – 2,5	Освітньо-кваліфікаційний рівень: <b>бакалавр</b>	<b>Лекції</b>	
		64 год.	
		<b>Практичні</b>	
		64 год.	
		<b>Лабораторні</b>	
		год.	
		<b>Самостійна робота</b>	
112 год.			
<b>Індивідуальні завдання: –</b>			
год.			
Вид контролю: іспит, залік			

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

для денної форми навчання –53,3% аудиторних занять, 46,7% самостійної та індивідуальної роботи;

для заочної форми навчання –16,7% та 83,3 % відповідно.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-*/- 05.01/**/***- 20__
	Екземпляр № 1	Арк __ / 3

## Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою навчальної дисципліни** є оволодіння студентами математичним апаратом, необхідним для аналізу, моделювання та розв'язування теоретичних і практичних інженерних задач.

**Завданнями вивчення навчальної дисципліни** є:

- виробити первісні навички математичного дослідження, оцінки отриманих результатів, вибору оптимального методу розв'язування задач;
- виробити у студента вміння застосовувати математичні знання у процесі розв'язування інженерних задач та побудови математичних моделей;
- привити студентам вміння самостійно вивчати навчальну літературу з математики;
- розвинути математичне мислення та підняти загальний рівень математичної культури студентів;
- розвинути алгоритмічне мислення та вміння вибирати і використовувати обчислювальні методи і засоби, таблиці й довідники;
- ознайомити студентів з роллю та місцем математики в наукових та прикладних дослідженнях.

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних **компетентностей**, визначених стандартом вищої освіти зі спеціальності код спеціальності «Назва спеціальності»:

**ЗК1.** Здатність до освоєння і системного аналізу через наукове сприйняття і критичне осмислення нових знань в предметній та міжпредметних галузях.

**ЗК2.** Здатність до критичного аналізу і креативного синтезу нових ідей, які можуть сприяти в академічному і професійному контекстах

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-*/- 05.01/**/**- 20__
	Екземпляр № 1	Арк __ / 4

технологічному, соціальному та культурному прогресу суспільства, базованому на знаннях.

**ЗК3.** Здатність до розв'язування складних завдань, розуміння відповідальності за результат роботи з урахуванням бюджетних витрат та персональної відповідальності.

**ЗК4.** Здатність до спілкування з колегами, широким академічним товариством та громадськістю як на національному, так і на міжнародному рівні для реалізації інноваційного проекту або вирішення наукової проблеми.

**ЗК5.** Здатність до самовдосконалення, адаптації та дії в нових ситуаціях, креативність.

**ЗК6.** Здатність оцінювати соціальну значимість результатів своєї діяльності, бути відповідальним громадянином, усвідомлювати рівні можливості та гендерні проблеми.

**ЗК7.** Розуміння значення дотримання етичних норм та авторського права при проведенні наукових досліджень, презентації їх результатів та у науково-педагогічній діяльності.

**ФК1.** Наявність глибоких обґрунтованих знань в галузі інформаційних технологій, детальне розуміння інформаційних процесів, які протікають в системах комунікацій та інформаційних системах.

**ФК2.** Знання сучасного стану, засад і принципів функціонування інформаційних систем, в основі яких лежать математичні моделі.

**ФК3.** Здатність розв'язувати комплексні проблеми в галузі інформаційних технологій та математичного моделювання.

**ФК4.** Здатність реалізувати проекти, включаючи власні дослідження, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язання значущих соціальних,

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-*/- 05.01/**/***- 20__
	Екземпляр № 1	Арк __ / 5

наукових, культурних, етичних та інших проблем, пов'язаних з інженерією програмного забезпечення та моделюванням.

**ФК5.** Спроможність спілкуватись в галузі інформаційних технологій та моделювання в діалоговому режимі в різномовному середовищі.

**ФК6.** Здатність до самовдосконалення у професійній сфері протягом життя, відповідальність за навчання інших при проведенні науково-педагогічної діяльності та наукових досліджень в галузі інформаційних технологій.

**ФК7.** Розуміння теоретичних засад, що лежать в основі методів досліджень інформаційних систем та програмного забезпечення, методології проведення досліджень та обчислювальних експериментів.

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних **програмних результатів** навчання за спеціальністю код спеціальності «Назва спеціальності»:

**ПРН1.** Демонструвати наукові погляди при оцінці факторів, які впливають на вибір методів за засобів розробки програмного забезпечення.

**ПРН2.** Володіти концептуальними та методологічними знаннями в галузі інформаційних технологій та бути здатним застосовувати їх до професійної діяльності на межі предметних галузей.

**ПРН3.** Інтегрувати існуючі методики та методи досліджень та адаптувати їх для розв'язання наукових завдань при проведенні дисертаційних досліджень.

**ПРН4.** Вміти визначити об'єкт і суб'єкт, предмет досліджень, використовуючи гносеологічні підходи до розв'язання проблем у галузі інформаційних технологій та математичного моделювання.

**ПРН5.** Описати закономірності, моделі та методи розв'язання задач, які виникають при функціонуванні інформаційних систем.

**ПРН6.** Виконувати побудову паралельних та розподілених версій алгоритмів за допомогою сучасних технологій розробки програмного забезпечення.

**ПРН7.** Володіти апаратом для вирішення дискретних комбінаторних оптимізаційних задач.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-*/- 05.01/**/****- 20__
	Екземпляр № 1	Арк __ / 6

**ПРН8.** Спланувати та реалізувати на практиці оригінальне самостійне наукове дослідження, яке має наукову новизну, теоретичну і практичну цінність та сприяє розв'язанню значущих соціальних, наукових чи ІТ-проблем.

**ПРН9.** Виконати обчислення складності алгоритмів, отримати аналітичну оцінку складності, оцінити обсяг використання оперативної пам'яті.

**ПРН10.** Використовувати сучасні інформаційні джерела національного та міжнародного рівня для оцінки стану вивченості об'єкту досліджень і актуальності наукової проблеми.

**ПРН11.** Володіти комунікативними навичками на рівні вільного спілкування в іншомовному середовищі з фахівцями та нефахівцями щодо проблем у галузі інженерії програмного забезпечення та математичного моделювання.

**ПРН12.** Вміти доступно, на високому науковому рівні доносити сучасні наукові знання та результати досліджень до професійної та непрофесійної спільноти.

### 3. Програма навчальної дисципліни

#### 1 семестр

#### Змістовий модуль 1.

#### Вступ до математичного аналізу

**Тема 1. Поняття функції.** Поняття функції. Класифікація функцій.

**Тема 2. Числові послідовності.** Числова послідовність. Границя числової послідовності.

Теорема Больцано-Вейєштрасса. Число  $e$ . Границя функції в точці. Нескінченно малі функції та їх властивості.

**Тема 3. Границя та неперервність функції.** Властивості границь функції. Зв'язок між

нескінченно малими та нескінченно великими функціями. Нескінченно малі функції, їх

порівняння. Визначні границі. Основні еквівалентні пари. Неперервність функції. Неперервність основних елементарних функцій. Властивості неперервних в точці функцій. Точки розриву та їх класифікація. Неперервність функції на відрізку.

#### Змістовий модуль 2.

#### Диференціальне числення функцій однієї змінної

**Тема 4. Похідна функції.** Похідна функції, її механічний та

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф.-* 05.01/**/****- 20__
	Екземпляр № 1	Арк __ / 7

геометричний зміст. Правила знаходження похідних. Похідні основних елементарних функцій. Таблиця похідних. Обернена функція. Гіперболічні функції, їх властивості, графіки, похідні. Параметрично задані функції та їх диференціювання.

Диференційовність функції. Диференціал функції. Зв'язок диференціала з похідною. Похідна складної функції. Застосування диференціала в наближених обчисленнях. Похідні та диференціали вищих порядків.

**Тема 5. Застосування похідної.** Основні теореми диференціального числення: теорема Ферма, теорема Ролля, теорема Лагранжа. Правило Лопіталю. Формула Тейлора. Локальний екстремум функції. Умови зростання та спадання функції на проміжку. Необхідна умова локального екстремуму. Достатня умова локального екстремуму. Найбільше та найменше значення функції на відрізку.

**Тема 6. Дослідження та побудова графіка функції.** Випуклість кривої. Достатня умова випуклості. Точка перегину. Необхідна умова випуклості. Достатня умова точки перегину. Вертикальні та похилі асимптоти кривих. Загальна схема побудови графіка функції. Векторна функція скалярного аргументу. Границя векторної функції. Геометричний та механічний зміст похідної.

### **Змістовий модуль 3. 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.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф.-* 05.01/**/****- 20__
	Екземпляр № 1	Арк __ / 8

Знаходження найбільшого і найменшого значень. Умовний екстремум.

### **Змістовий модуль 4. 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 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.

### **Змістовий модуль 6. Ряди**

#### **Тема 1. Числові ряди**

Поняття числового ряду. Ознаки збіжності рядів з додатними членами. Абсолютно та умовно збіжні ряди. Ознака Лейбніца.

#### **Тема 2. Функціональні ряди**

Поняття функціонального ряду. Область збіжності ряду та її знаходження.



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-*/- 05.01/**/**- 20__
	Екземпляр № 1	Арк __ / 9

Степеневі ряди та їх властивості. Ряди Тейлора і Маклорена. Приклади розкладу функцій в ряд Маклорена.

### Тема 3. Ряди Фур'є

Тригонометричні ряди Фур'є. Розвинення функцій в ряд Фур'є. Ряд Фур'є для парних та непарних функцій. Ряд Фур'є в комплексній формі. Інтеграл Фур'є, перетворення Фур'є.

## 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		о	л	лаб	пр	інд		с.р.	го	л	пр	лаб
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Модуль 1</b>												
<b>Змістовий модуль 1. Вступ до математичного аналізу</b>												
<b>Тема 1.</b> Поняття функції	9	2		2		5						
<b>Тема 2.</b> Числові послідовності	9	2		2		5						
<b>Тема 3.</b> Границя й неперервність функції	12	4		4		4						
Разом за змістовим модулем 1	30	8		8		14						
<b>Змістовий модуль 2. Функції однієї змінної</b>												
<b>Тема 4.</b> Похідна функції	15	4		4		7						
<b>Тема 5.</b> Застосування похідної	15	4		4		7						
<b>Тема 6.</b> Дослідження та побудова графіка функції.	15	4		4		7						

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015									Ф.-* 05.01/**/****- 20__	
	Екземпляр № 1									Арк __ / 10	

Разом за змістовим модулем 2	45	12		12		21							
<b>Змістовий модуль 3. Функції кількох змінних</b>													
<b>Тема 1.</b> Поняття функції кількох змінних	15	4		4		7							
<b>Тема 2.</b> Частинні похідні і диференціал	15	4		4		7							
<b>Тема 3.</b> Екстремуми функції	15	4		4		7							
Разом за змістовим модулем 3	45	12		12		21							
<b>Змістовий модуль 4. Інтегральне числення функцій однієї змінної</b>													
<b>Тема 1.</b> Невизначений інтеграл	24	4		4		7							
<b>Тема 2.</b> Визначений інтеграл	24	4		4		4							
<b>Тема 3.</b> Невласні інтеграли	12	2		4		3							
<b>Тема 4.</b> Застосування визначеного інтеграла	12	2		4		3							
Разом за змістовим модулем 4	45	12		16		17							
<b>Змістовий модуль 5. Диференціальні рівняння</b>													
<b>Тема 1.</b> Диференціальні рівняння 1-го порядку	24	6		6		12							
<b>Тема 2.</b> Диференціальні рівняння вищих порядків	21	6		6		9							
Разом за змістовим модулем 5	45	12		12		21							

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015								Ф.-* 05.01/**/****- 20__	
	Екземпляр № 1								Арк __ / 11	

модулем 5											
<b>Змістовий модуль 6. Ряди</b>											
<b>Тема 1. Числові ряди</b>	12	4		4		4					
<b>Тема 2. Функціональні ряди</b>	9	2		2		5					
<b>Тема 3. Ряди Фур'є</b>	9	2		2		5					
Разом за змістовим модулем 6	30	8		8		14					
<b>Усього годин</b>	240	64		64		112					

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф.-* 05.01/**/****- 20__
	Екземпляр № 1	Арк __ / 12

## 5. Теми практичних (лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин
1	Поняття функції, Обчислення границь функцій	4
2	Дослідження неперервності функцій	4
3	Знаходження похідних	4
4	Дослідження функцій на монотонність та екстремуми	2
5	Дослідження опуклості й угнутості графіків функцій. Асимптоти графіка	2
6	Загальне дослідження функцій; побудова графіків, Правило Лопіталя.	4
7	Функції двох змінних, обчислення частинних похідних; знаходження диференціала	4
8	Екстремуми функції двох змінних	8
9	Безпосереднє обчислення невизначених інтегралів, Обчислення невизначених інтегралів методом заміни змінної	2
10	Обчислення невизначених інтегралів методом інтегрування частинами, Інтегрування спеціальних класів функцій	2
11	Обчислення визначених інтегралів, Геометричні застосування визначеного інтеграла	4
12	Невласні інтеграли	2
13	Розв'язування диференціальних рівнянь з відокремлюваними змінними, однорідних, лінійних диференціальних рівнянь 1-го порядку	2
14	Диференціальні рівняння вищих порядків, що зводяться до рівнянь 1-го порядку	2
15	Розв'язування лінійних диференціальних рівнянь 2-го порядку зі сталими коефіцієнтами	2
16	Розв'язування систем диференціальних рівнянь	2
17	Ознаки збіжності числових рядів	4
18	Ознака збіжності знакозмінних рядів, Функціональні та степеневі ряди	2
19	Розклад функцій в ряди Тейлора та Маклорена	4
20	Розклад функцій в ряд Фур'є	4
Разом		64

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-*- 05.01/**/**- 20__
	Екземпляр № 1	Арк __ / 13

## 6. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин
1	Поняття функції	4
2	Числові послідовності	4
3	Границя й неперервність функції	6
4	Похідна функції	6
5	Застосування похідної	8
6	Невизначений інтеграл	8
7	Визначений інтеграл	6
8	Невласні інтеграли	6
9	Застосування визначеного інтеграла	8
10	Поняття функції кількох змінних	4
11	Частинні похідні і диференціал	4
12	Екстремуми функції	8
13	Диференціальні рівняння 1-го порядку	6
14	Диференціальні рівняння вищих порядків	8
15	Числові ряди	8
16	Функціональні ряди	8
17	Ряди Фур'є	10
Разом		112

## 7. Індивідуальні завдання

1. Бондарчук В.М., Коваль В.О. Вища математика. Завдання до контрольних робіт для студентів заочної форми навчання. Ч.1. – Житомир: ЖДТУ, 2010.– 50с.

2. Бондарчук В.М. Вища математика. Завдання до контрольних робіт для студентів заочної форми навчання. Ч.2. – Житомир: ЖДТУ, 2012.–100с.

Номер варіанту відповідає номеру в списку.

## 8. Методи навчання

Словесні – лекція, пояснення, розповідь, бесіда, дискусія тощо; практичні

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф.-* 05.01/**/****- 20__
	Екземпляр № 1	Арк __ / 14

– виконання вправ, практичні роботи, реферати, графічні роботи; проблемно-пошуковий; пояснювально-ілюстративний; репродуктивний.

### 9. Методи контролю

Письмова контрольна робота, усна перевірка, усне опитування теоретичного матеріалу, тестування, екзамен.

### 10. Розподіл балів

#### 1-й семестр

Поточне тестування та самостійна робота											Разом	Екзамен	Сума
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2								
T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	T5	T6	100	до 20	100
7	13	10	10	10	5	7	9	11	13	5			

#### 2-й семестр

Поточне тестування та самостійна робота										Разом	Екзамен	Сума
Змістовий модуль 3				Змістовий модуль 4				Змістовий модуль 5				
T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	100	до 20	100
15	12	8	12	4	6	7	6	15	15			

### 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
FХ	Незадовільно	Не зараховано	35-59
F		Не зараховано	0-34

### 11. Рекомендована література

#### Основна література

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-*- 05.01/**/****- 20__
	Екземпляр № 1	Арк __ / 15

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.; 2001. – 648 с.
6. 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.
7. 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.
8. 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.
3. Вища математика. Збірник задач. У 2-х ч. Ч.1/ За заг. ред. П.П. Овчинникова. — К.: Техніка, 2004. — 279 с.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-*- 05.01/**/***- 20__
	Екземпляр № 1	Арк __ / 16

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 вузов. Ч. 1/ Под ред. А.В. Ефимова, Б.П. Демидовича. – М.: Наука, 1981. – 463 с.

6. Сборник задач по математике для вузов. Ч. 2/ Под ред. А.В. Ефимова, Б.П. Демидовича. – М.: Наука, 1981. – 368 с.

7. Сборник задач по математике для вузов. Ч. 3/ Под ред. А.В. Ефимова, Б.П. Демидовича. – М.: Наука, 1990. – 428 с.

## 12. Інформаційні ресурси в Інтернеті

- 1.Бібліотечно-інформаційний ресурс (книжковий фонд, періодика, фонди на електронних носіях) бібліотеки ЖДТУ,
2. Житомирської обласної універсальної наукової бібліотеки ім. Олега Ольжича (<http://www.lib.zt.ua/>, 10014, м. Житомир, Новий бульвар.
3. Національної бібліотеки України ім. В.І. Вернадського (<http://www.nbuv.gov.ua/>, Київ, просп. 40-річчя Жовтня, 3 +380 (44) 525-81-04) та інших бібліотек .
4. 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).



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-*- 05.01/**/***- 20__
	Екземпляр № 1	Арк __ / 17

\*Індекс структурного підрозділу відповідно до наказу ректора «Про затвердження організаційної структури Державного університету «Житомирська політехніка» (наприклад, 22.06).

\*\* Індекс освітньої програми відповідно до наказу ректора «Про індексацію освітніх програм Державного університету «Житомирська політехніка» (наприклад, 122.00.1/Б).

\*\*\* Шифр освітньої компоненти в освітній програмі (наприклад, ОК1).