

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор

з науково-педагогічної роботи

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«МАТЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ»**

для студентів освітнього рівня «бакалавр »

спеціальності 121 “ Інженерія програмного забезпечення”

факультет комп’ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки та робототехніки

кафедра фізики та вищої математики

Робочу програму схвалено на засіданні  
кафедри фізики та вищої математики  
протокол від «28» серпня 2019 р. №8

Завідувач кафедри  
фізики та вищої математики

\_\_\_\_\_  
(підпис, ПБ) Москвін П.П

Розробник:

Старший викладач кафедри фізики та вищої математики Давидчук С.П.

Житомир  
2019 – 2020 н.р.

ЗАТВЕРДЖЕНО  
Наказ Міністерства освіти і науки,  
молоді та спорту України  
29 березня 2012 року № 384

**Форма № Н - 3.04**

**Державний університет «Житомирська політехніка»**  
**Кафедра фізики та вищої математики**

## **РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **«МАТЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ»**

Напрямок підготовки    121 “Інженерія програмного забезпечення”,

Факультет

Комп’ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки та  
робототехніки

Житомир – 2019 рік

Робоча програма з «Вищої математики» для студентів за напрямом підготовки  
121 «Інженерія програмного забезпечення»,

„\_28\_” \_\_\_ серпня \_\_\_\_\_, 2019 року- \_\_\_ с.

Розробники: Давидчук С. П., старший викладач кафедри фізики та вищої математики.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри фізики та вищої математики

Протокол від “\_28\_” \_серпня\_\_\_\_\_ 2019 року № \_8\_

Завідувач кафедри фізики та вищої математики

“\_28\_” \_серпня\_\_\_\_\_ 2019 року

\_\_\_\_\_  
(підпис) ( Москвін П.П. )  
(прізвище та ініціали)

### 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	<b>Галузь знань</b> Галузь знань: 12 “Інформаційні технології”	Нормативна	
	<b>Напрямок підготовки</b> 121“Інженерія програмного забезпечення”,		
Модулів – 6		<b>Рік підготовки:2018</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			

#### **Примітка.**

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

для денної форми навчання – 53.3 %

## **2. Мета та завдання навчальної дисципліни**

Предметом вивчення навчальної дисципліни є вивчення загальних математичних властивостей і закономірностей та використання освоєного математичного апарату для побудови і дослідження математичних моделей різноманітних процесів.

Міждисциплінарні зв'язки: фізика, математичні методи дослідження операцій.

Метою викладання навчальної дисципліни «Математичний аналіз» є оволодіння студентами математичним апаратом, необхідним для аналізу, моделювання та розв'язування теоретичних і практичних інженерних задач.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Математичний аналіз» 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.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні знати:

основи математичного апарату диференціального та інтегрального числення функції однієї та кількох змінних, диференціальних рівнянь, теорії числових та степеневих рядів і рядів Фур'є.

вміти:

застосовувати вивчені теоретичні основи для розв'язування практичних задач

### **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 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 Лопіталя. 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. Знаходження найбільшого і найменшого значень. Умовний екстремум.



**Модуль 1**

**Змістовий модуль 1. Вступ до математичного аналізу**

<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						

**Змістовий модуль 2. Функції однієї змінної**

<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						
Разом за змістовим модулем 2	45	12		12		21						

**Змістовий модуль 3. Функції кількох змінних**

<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						

**Змістовий модуль 4. Інтегральне числення функцій однієї змінної**

<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	12	2		4		3						



**Міністерство освіти і науки України**  
**Державний університет «Житомирська політехніка»**

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

**5. Теми семінарських занять**

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин
1		
2		
...		

**6. Теми лабораторних занять**

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин
1		
2		
...		

**7. Теми практичних занять**

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин
1	Поняття функції, Обчислення границь функцій	4
2	Дослідження неперервності функцій	4
3	Знаходження похідних	4

**Міністерство освіти і науки України**  
**Державний університет «Житомирська політехніка»**

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

### 8. Самостійна робота

№ 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

**Міністерство освіти і науки України**  
**Державний університет «Житомирська політехніка»**

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

### 9. Індивідуальні завдання

#### 10. Методи навчання

Словесні – лекція, пояснення, розповідь, бесіда, дискусія тощо; практичні – виконання вправ, практичні роботи, реферати, графічні роботи; проблемно-пошуковий; пояснювально-ілюстративний; репродуктивний.

#### 11. Методи контролю

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

#### 12. Розподіл балів, які отримують студенти

##### 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			
7	13	10	10	10	5	7	9	11	13	5	100	до 20	100

##### 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			
15	12	8	12	4	6	7	6	15	15	100	до 20	100

**Шкала оцінювання: національна та ECTS**

За шкалою ECTS	За національною шкалою		За шкалою ЖДТУ (в балах)
	Іспит	залік	
A	Відмінно	зараховано	90-100
B	Добре		82-89
C			74-81
D			64-73
E	Задовільно		60-63
FX	незадовільно	не зараховано	35-59
F		1-34	

**13. Методичне забезпечення**

1. Практикум з вищої математики: Навч. посібн. / За ред. В.О. Ковалья. – Житомир: ЖДТУ, 2008. – 448с.
2. Бондарчук В.М., Коваль В.О. Вища математика. Завдання до контрольних робіт для студентів заочної форми навчання. Ч.1. – Житомир: ЖДТУ, 2010.–50с.
3. Бондарчук В.М. Вища математика. Завдання до контрольних робіт для студентів заочної форми навчання. Ч.2. – Житомир: ЖДТУ, 2012.–100с.

**14. Рекомендована література**

**Базова**

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., Івахненко 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., Івахненко 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., Івахненко В.В. та інші. Збірник задач з математики: у 3-х ч. – Ч. 3. – Житомир: ЖДТУ, 2002. – 156 с.

### **Допоміжна**

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. 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.

### **15. Інформаційні ресурси**

Бібліотечно-інформаційний ресурс (книжковий фонд, періодика, фонди на електронних носіях тощо) бібліотеки ЖДТУ, 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, просп. 40-річчя Жовтня, 3 +380 (44) 525-81-04) 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).