

**ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ КОЛЕДЖ**  
ДЕРЖАВНОГО ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ  
«ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА»

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Директор коледжу  
\_\_\_\_\_ Ю. М. Москаленко  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Диференціальні рівняння**

Для спеціальності

**113 Прикладна математика**

Загальна кількість годин:

**54**

Робоча програма з навчальної дисципліни «Диференціальні рівняння» для студентів спеціальності **113 Прикладна математика**.

Робоча програма навчальної дисципліни складена 31 серпня 2018 р.

Розробник: Драган О.Б.

Схвалено на засіданні  
циклової комісії професійної та практичної підготовки  
(спеціальність «Прикладна математика»)

Протокол № 1 від 31 серпня 2018 р.

Голова циклової комісії \_\_\_\_\_ Драган О.Б.

31 серпня 2018 р.

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – <b>1,5</b>	Галузь знань <b>11 Математика та статистика</b>	<i>Нормативна</i>	
Загальна кількість годин – <b>54</b>	Спеціальність <b>113 Прикладна математика</b>	Рік підготовки:	
		<b>3</b>	–
		Семестр	
		<b>5</b>	–
Тижневих годин для денної форми навчання: <b>4</b> аудиторних – <b>2</b>	Освітньо-кваліфікаційний рівень <b>Молодший спеціаліст</b>	Лекції	
		<b>12 год.</b>	–
		Практичні заняття	
		<b>14 год.</b>	–
		Лабораторні заняття	
		–	–
		Самостійна робота	
		<b>28 год.</b>	-
Індивідуальні завдання			
–			
Вид контролю: <i>залік</i>			

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить **48%:52%**.

### Розподіл годин за семестрами та видами занять відповідно до робочого навчального плану

Курс	Семестр	Кількість годин									Форма контролю
		всього	лекції	семінарські заняття	практичні заняття	лабораторні заняття	інші види занять	консультації	індивідуальні заняття	самостійна робота	
на 2018 – 2019 навчальний рік											
<b>III</b>	<b>V</b>	54	12		14					28	<b>залік</b>
	<b>VI</b>										

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Сучасна теорія диференціальних рівнянь посідає чільне місце серед інших математичних дисциплін. Гармонійне поєднання суто математичного і прикладного аспектів робить її однаково привабливою як для теоретиків, так і для тих, хто займається застосуванням математики в різноманітних галузях знань.

Навчальна дисципліна «Диференціальні рівняння» є однією з фундаментальних математичних дисциплін і формує важливі навички практичної та наукової діяльності молодших спеціалістів спеціальності «Прикладна математика».

При вивченні цієї навчальної дисципліни використовуються поняття і методи математичного аналізу, аналітичної геометрії, лінійної алгебри, а також елементи теорії функції комплексної змінної.

**Мета** викладання навчальної дисципліни полягає в:

- ✓ оволодінні студентами фундаментальними теоретичними фактами теорії диференціальних рівнянь;
- ✓ формуванні практичних навичок розв'язування основних типів інтегрованих у квадратурах звичайних диференціальних рівнянь і систем, а також розв'язування початкових задач для звичайних диференціальних рівнянь;
- ✓ формуванні практичних навичок застосування теорії диференціальних рівнянь для розв'язування прикладних задач природничих, економічних, соціальних та інших наук;
- ✓ встановленні предметних зв'язків навчальної дисципліни з різним розділами математичного аналізу, алгебри, аналітичної геометрії, фізики;
- ✓ отриманні студентами теоретичної підготовки і практичних навичок для успішного засвоєння фундаментальних і спеціальних дисциплін навчального плану, а також для можливості вивчення спеціальної літератури.

**Завдання** викладання навчальної дисципліни: навчити студентів інтегрувати диференціальні рівняння, розв'язувати лінійні системи диференціальних рівнянь, складати та розв'язувати простіші диференціальні моделі.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати:**

- ✓ основні методи інтегрування звичайних диференціальних рівнянь і систем;
- ✓ умови існування та єдиності розв'язків диференціальних рівнянь і систем;
- ✓ можливості використання диференціальних рівнянь для моделювання різноманітних явищ і процесів фізики, хімії, біології, економіки, інших наук.

**вміти:**

- ✓ інтегрувати основні типи звичайних диференціальних рівнянь;
- ✓ інтегрувати лінійні системи звичайних диференціальних рівнянь;
- ✓ розв'язувати початкові задачі для звичайних диференціальних рівнянь першого та другого порядків;
- ✓ застосовувати основні теоретичні факти до розв'язування задач та для дослідження властивостей розв'язків звичайних диференціальних рівнянь;
- ✓ будувати простіші диференціальні моделі прикладних процесів і явищ та розв'язувати їх.

### 3. Тематичний план дисципліни «Диференціальні рівняння»

№	Назва розділів і тем	Кількість годин				
		всього	аудиторних	лекцій	практичних	самостійна робота
<b>I.</b>	<b>Звичайні диференціальні рівняння першого порядку</b>	<b>28</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>14</b>
	Диференціальні рівняння першого порядку, розв'язані відносно похідної.	6	4	2	2	2
	Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні рівняння.	8	4	2	2	4
	Лінійні рівняння та звідні до них. Рівняння у повних диференціалах.	8	4	2	2	4
	Диференціальні моделі.	6	2	0	2	4
<b>II.</b>	<b>Звичайні диференціальні рівняння вищих порядків</b>	<b>26</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>14</b>
	Диференціальні рівняння вищих порядків, які допускають зниження порядку.	8	4	2	2	4
	Лінійні однорідні диференціальні рівняння $n$ -го порядку.	8	4	2	2	4
	Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння $n$ -го порядку.	10	4	2	2	6

	<b>Загальна кількість годин на вивчення дисципліни</b>	<b>54</b>	<b>26</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>28</b>
--	--	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

#### 4. Теми лекційних занять

№ з/п	№ заняття	Теми лекцій	Кількість годин
1.	1-2	Поняття про диференціальні рівняння та диференціальні моделі. Диференціальні рівняння першого порядку, розв'язані відносно похідної.	2
2.	5-6	Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні рівняння.	2
3.	9-10	Лінійні рівняння. Рівняння в повних диференціалах.	2
4.	15-16	Диференціальні рівняння вищих порядків. Рівняння, які допускають зниження порядку.	2
5.	19-20	Лінійні однорідні диференціальні рівняння $n$ -го порядку.	2
6.	23-24	Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння $n$ -го порядку.	2
<b>Всього лекційних занять</b>			<b>12</b>

#### 5. Теми практичних занять

№ з/п	№ заняття	Теми практичних занять	Кількість годин
1.	3-4	Звичайні диференціальні рівняння першого порядку. Розв'язок диференціального рівняння. Складання диференціального рівняння сім'ї кривих.	2
2.	7-8	Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні рівняння.	2
3.	11-12	Лінійні рівняння та звідні до них. Рівняння в повних диференціалах.	2
4.	13-14	Диференціальні моделі.	2
5.	17-18	Диференціальні рівняння вищих порядків, які допускають зниження порядку.	2
6.	21-22	Лінійні диференціальні рівняння $n$ -го порядку	2
7.	25-26	Контрольна робота	2
<b>Всього практичних занять</b>			<b>14</b>

## 6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми самостійної роботи	Кількість годин
1.	Метод послідовних наближень (наближень Пікара).	2
2.	Рівняння вигляду $y' = f(ax + by + c)$ .	2
3.	Рівняння, звідні до однорідних	4
4.	«Перевернуті» лінійні рівняння та рівняння Бернуллі.	2
5.	Інтегровальний множник. Простіші способи знаходження.	2
6.	Диференціальні моделі гідродинаміки і біології.	4
7.	Рівняння, ліва частина якого є точною похідною.	2
8.	Формула Остроградського – Ліувілля.	2
9.	Лінійні однорідні диференціальні рівняння $n$ -го порядку: випадок комплексних кратних характеристичних чисел.	2
10.	Рівняння Ейлера.	2
11.	Метод невизначених коефіцієнтів розв'язування лінійних неоднорідних рівнянь $n$ -го порядку.	4
<b>Разом самостійної роботи студентів</b>		<b>28</b>

## 7. Методи навчання

- ✓ лекції;
- ✓ практичні заняття;
- ✓ контрольні (модульні) роботи;
- ✓ індивідуальні завдання;
- ✓ консультації, індивідуальні заняття.

## 8. Методи контролю

Рівень знань студентів оцінюють за національною (п'ятибальною) системою, контролюючи якість виконання:

- ✓ контрольного опитування у вигляді письмових та комп'ютерних тестів;
- ✓ індивідуальних завдань на практичних заняттях;
- ✓ домашніх завдань;
- ✓ самостійної роботи, яка оцінюється включенням теоретичних питань, що винесені на самостійне опрацювання.

Види контролю: попередній, поточний, тематичний, підсумковий.

### 9. Розподіл балів, які отримують студенти

Тематичне оцінювання		Сума (визначається як середнє арифметичне з заокругленням до цілого)
ТО №1	ТО №2	
5	5	5

### Шкала оцінювання тестових завдань

Оцінка	% відповідей
Відмінно	90-100
Добре	80-89
задовільно	50-79
незадовільно	до 50

### Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою для екзамену
5	A	відмінно
4	B	добре
	C	
3	D	задовільно
	E	
2	FX	незадовільно (з можливістю повторного складання)

### 10. Методичне забезпечення

Опорні схеми, таблиці, мультимедійні презентації, підручники та посібники, нормативно-правові документи, картки-схеми, картки контрольних питань, навчальні програми, методичні рекомендації, дидактичні матеріали, відеоматеріали.

Електронні посібники:

Гой Т. П., Махней О. В. Диференціальні рівняння, 2012. – 352 с.

Код доступу: [http://mif.pu.if.ua/attachments/article/14/deinf\\_el.pdf](http://mif.pu.if.ua/attachments/article/14/deinf_el.pdf)

Гой Т. П., Махней О. В. Диференціальні та інтегральні рівняння, 2012. – 356 с.

Код доступу: [http://mif.pu.if.ua/attachments/article/14/physlec\\_el.pdf](http://mif.pu.if.ua/attachments/article/14/physlec_el.pdf)

## 11. Варіанти контрольних і самостійних робіт

### Контрольна робота №1

1. Знайти загальний розв'язок рівняння:

$$1) y' = 2x^5 + x - 4; \quad 2) y' = \sin 4x + \cos \frac{x}{3} - 1;$$

$$3) y' = \sqrt{x^5} + \frac{1}{x^7}; \quad 4) y' = \frac{5}{\sqrt{5-x^2}}.$$

2. Зінтегрувати рівняння  $(x+1)xdx - x(\sqrt{y}-1)dy = 0$ .

3. Знайти розв'язок рівняння  $\sqrt{x}y' = y^3$ , який проходить через точку (1;1).

4. Визначити тип рівняння  $y' = \frac{y^2}{x^2} + \frac{y}{x} + 1$  та зінтегрувати його.

5. Зінтегрувати лінійне рівняння  $y' - \frac{y}{x} = x$ .

### Самостійна робота №1

Зінтегрувати рівняння:

$$1. y' = e^{-3x}.$$

$$2. y' = \frac{1}{\sqrt[3]{x^7}}.$$

$$3. y' = \frac{1}{x^2 + 3}.$$

$$4. y' = \frac{1}{3 - 5x}.$$

$$5. y' = \frac{1}{\sqrt{3-x^2}}.$$

$$6. y' = \cos \frac{x}{5}.$$

$$7. y' = \frac{1}{\sqrt{3+x^2}}.$$

$$8. y' = \frac{1}{x^2 - 3}.$$

$$9. y' = \frac{4}{\cos^2 4x}.$$

$$10. y' = \sin(7x+3).$$

### Самостійна робота №2

Зінтегрувати рівняння:

$$1. y' = x^3 y.$$

$$2. (x+2)xdx + 2\sqrt{x}(y-1)dy = 0.$$

### Самостійна робота №3

Зінтегрувати рівняння:

$$1. y'' - 25y = 0;$$

$$2. y'' + 4y' + 4y = 0;$$

3.  $y'' - 2y' + 10y = 0$ ;

4.  $y^{IV} + y'' = 0$ .

5. Записати загальний розв'язок лінійного диференціального рівняння зі сталими коефіцієнтами, знаючи відповідні характеристичні числа:

$$k_{1,2} = -2, k_{3,4} = 2 + i, k_{5,6} = 2 - i, k_{7,8,9} = 7.$$

## 12. Рекомендована література

№ з/п	Найменування	К-сть прим. у бібліотеці
<b>Базова література</b>		
1.	Гой Т. П. Диференціальні рівняння / Т. П. Гой, О. В. Махней. – Івано-Франківськ : Сімик, 2012. – 352 с.	3 ел. вар.
2.	Гой Т. П. Диференціальні та інтегральні рівняння / Т. П. Гой, О. В. Махней. – Івано-Франківськ : Сімик, 2012. – 356 с.	3 ел. вар.
3.	Шкіль М. І. Диференціальні рівняння / М. І. Шкіль, В. М. Лейфура, П. Ф. Самусенко. – К. : Техніка, 2003. – 368 с.	17
4.	Кривошея С. А. Диференціальні та інтегральні рівняння / С. А. Кривошея, М. О. Перестюк, В. М. Бурим. – К. : Либідь, 2004. – 408 с.	11
5.	Самойленко А. М. Диференціальні рівняння у задачах / А. М. Самойленко, С. А. Кривошея, М. О. Перестюк. – К. : Либідь, 2003. – 504 с.	35 ел. вар.
<b>Допоміжна література</b>		
6.	Амелькин В. В. Дифференциальные уравнения в приложениях / В. В. Амелькин. – М. : Едиториал УРСС, 2003. – 208 с.	5 ел. вар.
7.	Боярчук А. К. Справочное пособие по высшей математике. Т. 5: Дифференциальные уравнения в примерах и задачах / А. К. Боярчук, Г. П. Головач. – М. : Едиториал УРСС, 2001. – 384 с.	5 ел. вар.
8.	Гудименко Ф. С. Збірник задач з диференціальних рівнянь / Ф. С. Гудименко, І. А. Павлюк, В. О. Волкова. – К. : Вища школа, 1972. – 156 с.	21
9.	Махней О. В. Математичне забезпечення автоматизації прикладних досліджень / О. В. Махней, Т. П. Гой. – Івано-Франківськ : Сімик, 2013. – 304 с.	3 ел. вар.
10.	Филиппов А. Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям / А. Ф. Филиппов. – М. : Интеграл-Пресс, 1998. – 208 с. М. : Наука, 1970, 1973, 1979, 1985.	15+27 ел. вар.

## 13. Інформаційні ресурси

[eqworld.ipmnet.ru/ru/solutions/ode.htm](http://eqworld.ipmnet.ru/ru/solutions/ode.htm) – Сайт «Світ математичних рівнянь»

[www.exponenta.ru](http://www.exponenta.ru) – Освітній математичний сайт «Експонента».

Викладач \_\_\_\_\_ О. Б. Драган