

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІЗМАЇЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ УКРАЇНСЬКОЇ ФІЛОЛОГІЇ ТА СОЦІАЛЬНИХ НАУК
КАФЕДРА УКРАЇНСЬКОЇ І ВСЕСВІТНЬОЇ ІСТОРІЇ ТА КУЛЬТУРИ**

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Диференціальні рівняння *(назва навчальної дисципліни)*

освітньо-професійний ступінь бакалавр
(назва освітнього ступеня)

галузь знань 01 Освіта/Педагогіка
(шифр і назва галузі знань)

спеціальність 014 Середня освіта

предметна спеціальність 014.04 Математика

освітня програма Середня освіта: математика

тип дисципліни обов'язкова

ПОГОДЖЕНО:

Гарант освітньо-професійної програми

 Івлієва О.М.
(підпис, ініціали, прізвище)**РЕКОМЕНДОВАНО:**кафедрою математики, інформатики та
інформаційної діяльностіпротокол № 11 від 22.06.18Завідувач кафедри  Івлієва О.М.
(підпис, ініціали, прізвище)**ПОГОДЖЕНО:**Голова навчально-методичної ради факультету
управління, адміністрування та інформаційної
діяльності доц. Федорова О.В.
(підпис, ініціали, прізвище)**Розробники програми:** доц. кафедри математики, інформатики та
інформаційної діяльності Воробйов Я.А.**Рецензенти програми:** кандидат педагогічних наук, доцент кафедри
математики, інформатики та інформаційної
діяльності Івлієва Ольга Михайлівнакандидат фізико-математичних наук,
доценткафедри технологічної, професійної освіти
та загальнотехнічних
дисциплін ІДГУ Федорова Ольга Василівна

1. ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	Денна	Заочна
<i>Кількість кредитів: 4</i>	<i>Лекції:</i>	
	22	6
<i>Модулів: 1</i>	<i>Практичні заняття:</i>	
<i>Загальна кількість годин: 120</i>	24	6
<i>Рік вивчення дисципліни за навчальним планом: 3</i>	<i>Лабораторні заняття:</i>	
<i>Семестр: 6</i>	<i>Семінарські заняття:</i>	
<i>Тижневе навантаження (год.): 7 год</i> - аудиторне: 3 - самостійна робота: 4	<i>Консультації:</i>	
	2	
	<i>Індивідуальні заняття:</i>	
<i>Форма підсумкового контролю: іспит</i>		
<i>Мова навчання: українська</i>	<i>Самостійна робота:</i>	
	72	108

2. МЕТА ДИСЦИПЛІНИ

Предметом вивчення навчальної дисципліни є диференціальні рівняння та методи їх розв'язування. Диференціальні рівняння, або теорія диференціальних рівнянь — розділ математики, який розглядає теорію та способи розв'язування диференціальних рівнянь

Метою вивчення дисципліни є: вивчення студентами основних положень та відомостей про роль і місце педагогічної науки у розвитку суспільства, про закономірності розвитку педагогічної науки, про організацію та шляхи забезпечення наукових досліджень в системі освіти, зокрема в роботі математичних наук.

Міждисциплінарні зв'язки: При вивчені дисципліни використовуються знання та вміння наступних дисциплін: математичний аналіз, лінійна алгебра, аналітична геометрія. Знання та вміння, що отримані при вивчені дисципліни «Диференціальні рівняння» будуть корисними при вивчені таких дисциплін як математичне моделювання, теорія керування, методи оптимізації.

3. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів компетентностей та програмних результатів навчання відповідно до освітньо-професійної програми «Середня освіта: Математика».

Інформація про компетентності та відповідні їм програмні результати навчання за дисципліною

Шифр компетентності	Назва компетентності	Шифр програмних результатів	Програмні результати навчання
Загальні компетентності (ЗК)			
ЗК 1.	Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності	ПРН 24.	Здатний аналізувати соціально та особистісно значущі світоглядні проблеми, приймати рішення на основі сформованих ціннісних орієнтирів.
ЗК 2.	Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях.	ПРН 24.	Здатний аналізувати соціально та особистісно значущі світоглядні проблеми, приймати рішення на основі сформованих ціннісних орієнтирів.
ЗК 3.	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу	ПРН 1.	Демонструє знання з теоретичної та прикладної математики та методики її навчання
Спеціальні компетентності (СК)			
СК 1.	Здатність формувати в учнів предметні компетентності.	ПРН 1.	Демонструє знання з теоретичної та прикладної математики та методики її навчання
СК 6.	Здатність використовувати системні знання з математики, педагогіки, методики навчання математики, історії їх виникнення та розвитку.	ПРН 1.	Демонструє знання з теоретичної та прикладної математики та методики її навчання
СК 7.	Здатність ефективно застосовувати ґрутові знання змісту шкільної математики.	ПРН 1.	Демонструє знання з теоретичної та прикладної математики та методики її навчання
СК 8.	Здатність аналізувати математичну задачу, розглядати різні способи її розв'язування.	ПРН 1.	Демонструє знання з теоретичної та прикладної математики та методики її навчання
СК 9.	Здатність забезпечувати розвиток прийомів розумової діяльності та просторової уяви учнів, усвідомлюючи реалізуючи специфічні можливості процесу навчання	ПРН 24.	Здатний аналізувати соціально та особистісно значущі світоглядні проблеми, приймати рішення на основі сформованих ціннісних орієнтирів.

**Матриця відповідності компетентностей результатам навчання
за дисципліною «Диференціальні рівняння»**

Шифр компетентності	Результати навчання			
	Знання	Уміння/навички	Комунікація	Відповідальність і автономія
ЗК 1.				ПРН 24.
ЗК 2.				ПРН 24.
ЗК 3.	ПРН 1			
СК 1.	ПРН 1			
СК 6.	ПРН 1			
СК 7.	ПРН 1			
СК 8.	ПРН 1			
СК 9.				ПРН 24.

4. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Назви модулів / тем	Кількість годин (денна форма навчання)						Кількість годин (заочна форма навчання)							
		Аудиторні	Лекції	Семінарські (практичні)	Лабораторні	Консультації	Індивідуаль- ні заняття	Самостійна побота	Аудиторні	Лекції	Семінарські (практичні)	Лабораторні	Консультації	Індивідуаль- ні заняття	Самостійна побота
1.	Звичайні диференціальні рівняння першого порядку, розв'язані відносно похідної.	4	2	2	-	-	-	6	2	1	1	-	-	-	8
2.	Диференціальні рівняння відокремленими змінними.	3	1	2	-	-	-	6	2	1	1	-	-	-	10
3.	Однорідні диференціальні рівняння першого порядку	4,5	2	2	-	0,5	-	6	-	-	-	-	-	-	10
4.	Лінійні рівняння першого порядку.	4	2	2	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	8
5.	Рівняння у повних диференціалах.	4,5	2	2	-	0,5	-	6	2	1	1	-	-	-	8
6.	Звичайні диференціальні рівняння першого порядку не розв'язані відносно похідної.	4	2	2	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	8
7.	Загальний метод введення параметру для рівнянь першого порядку.	4	2	2	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	10

8.	Особові точки та особові рішення рівняння першого порядку.	3	1	2	-	-	-	6	2	1	1	-	-	-	10
9.	Теорема існування та єдності розв'язку диференціального рівняння першого порядку.	4,5	2	2	-	0,5	-	6	-	-	-	-	-	-	10
10.	Звичайні диференціальні рівняння вищих порядків.	4	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
11.	Однорідні диференціальні рівняння вищих порядків.	4	2	2	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	8
12.	Лінійні диференціальні рівняння n -го порядку.	4,5	2	2	-	0,5		6	2	1	1	-	-	-	10
Проміжний контроль		-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
Разом:		48	22	24	-	2	-	72	12	6	6	-	-	-	108

5. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

5.1. Зміст навчальної дисципліни за темами

Тема 1. Звичайні диференціальні рівняння першого порядку, розв'язані відносно похідної. Задачі, що приводять до диференціальних рівнянь першого порядку. Основні поняття та означення. Загальний розв'язок рівняння. Частинний розв'язок. Загальний інтеграл. Інтегральні криві. Постановка задачі Коші та її геометрична інтерпретація. Метод ізоклін для випадку рівнянь першого порядку.

Тема 2. Диференціальні рівняння з відокремленими змінними. Основні види диференціальних рівнянь першого порядку з відокремленими змінними, методи їх розв'язування. Диференціальні рівняння першого порядку, що зводяться до рівнянь з відокремленими змінними, методи їх розв'язування.

Тема 3. Однорідні диференціальні рівняння першого порядку. Однорідні функції. Однорідні рівняння першого порядку, загальний вигляд та методи розв'язування. Диференціальні рівняння першого порядку, що зводяться до однорідних, методи їх розв'язування. Узагальнено – однорідні рівняння першого порядку.

Тема 4. Лінійні рівняння першого порядку. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку, основні означення. Методи розв'язування: метод варіації довільної сталої (метод Лагранжа), метод довільних функцій (метод Бернуллі). Властивості розв'язку лінійних диференціальних рівнянь. Рівняння, що зводяться до лінійних. Рівняння Бернуллі та методи їх розв'язування.

Тема 5. Рівняння у повних диференціалах. Диференціальні рівняння у повних диференціалах, загальний вигляд, методи розв'язування. Ознака рівняння у повних диференціалах. Поняття інтегруючого множника. Частинні випадки застосування інтегруючого множника.

Тема 6. Звичайні диференціальні рівняння першого порядку не розв'язані відносно похідної. Основні поняття та означення. Загальний розв'язок, параметрична форма розв'язку рівняння, частинний розв'язок, особовий розв'язок, інтегральна крива. Постановка задачі Коші. Геометрична інтерпретація. Диференціальні рівняння першого порядку, що містять тільки похідну. Диференціальні рівняння першого порядку, що не містять явно незалежну змінну або шукану функцію.

Тема 7. Загальний метод введення параметру для рівнянь першого порядку. Загальний метод введення параметру. Рівняння Лагранжа і Клеро. Загальний вигляд рівняння, методи їх розв'язування.

Тема 8. Особові точки та особові рішення рівняння першого порядку. Поняття ізольованої особової точки. Характеристики вузла, фокуса, центра. Поняття особового рішення та методи його знаходження.

Тема 9. Теорема існування та єдності розв'язку диференціального рівняння першого порядку. Доведення теореми існування та єдності розв'язку диференціального рівняння першого порядку. (Побудова послідовності наближень, доведення збіжності отриманої послідовності, доведення існування єдиного розв'язку рівняння).

Тема 10. Звичайні диференціальні рівняння вищих порядків. Основні означення та поняття. Постановка задачі Коші для диференціального рівняння n –го порядку. Геометрична інтерпретація. Звичайні диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають зниження порядку. Диференціальні рівняння n – порядку, які не містять явно невідомої функції або незалежної змінної.

Тема 11. Однорідні диференціальні рівняння вищих порядків. Диференціальні рівняння n –го порядку, однорідні відносно невідомої функції та похідних. Узагальнено – однорідні диференціальні рівняння n –го порядку.

Тема 12. Лінійні диференціальні рівняння n –го порядку. Означення лінійного однорідного та неоднорідного рівняння. Поняття лінійного диференціального оператора та його властивості. Властивості розв'язків лінійного однорідного диференціального рівняння n –го порядку. Поняття лінійної залежності та незалежності функцій на відрізку. Визначник Вронського. Необхідна та достатня умови лінійної залежності n – розв'язків лінійного однорідного диференціального рівняння. Лінійні однорідні диференціальні рівняння n –го порядку з постійними коефіцієнтами.

5.2. Тематика практичних занять.

1. Диференціальні рівняння першого порядку з відокремлюваними змінними
2. Однорідні диференціальні рівняння першого порядку
3. Диференціальні рівняння, що приводяться до однорідних диференціальних рівнянь першого порядку
4. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку
5. Диференціальні рівняння, що зводяться до лінійних Рівняння Бернуллі.
6. Рівняння в повних диференціалах
7. Інтегруючий множник у рівняннях у повних диференціалах
8. Диференціальні рівняння першого порядку не розв'язані відносно похідної
9. Рівняння Лагранжа і Клеро

10. Метод введення параметру у диференціальних рівняннях першого порядку
11. Особові точки диференціальних рівнянь першого порядку
12. Застосування диференціальних рівнянь першого порядку до розв'язування задач різних галузей науки
13. Звичайні диференціальні рівняння, що допускають зниження порядку.
14. Однорідні диференціальні рівняння n -го порядку. Лінійні однорідні диференціального рівняння n -го порядку з постійними коефіцієнтами

5.3. Організація самостійної роботи студентів

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин		Форми звітності
		денна	заочна	
1.	Опрацювання лекційного матеріалу	10	10	конспекти лекційних тем
2.	Підготовка до практичних занять	18	18	усні відповіді та виконання практичних завдань
3.	Підготовка до модульного (проміжного) контролю	1	1	модульна контрольна робота
4.	Опрацювання тем, винесених на самостійну підготовку, в т.ч. конспектування за заданим планом	21	57	конспекти, робота на практичних заняттях, виконання завдань
5.	Робота з інтернет-ресурсами	6	6	індивідуальні завдання, підготовка до МКР, практичних занять, опрацювання нормативних документів
6.	Підготовка і написання рефератів	10	10	Реферат
7.	Виконання вправ	6	6	Вправи
Разом		72	108	

Тематика індивідуальних завдань

Тематика рефератів

1. Однорідні рівняння першого порядку в полярних координатах.
2. Рівняння першого порядку, які зводяться до однорідних.
3. Існування розв'язків диференціального рівняння першого порядку (теореми Арцела і Пеано).
4. Існування і єдиність розв'язків диференціальних рівнянь першого порядку (теорема Огуда).
5. Диференціальні рівняння першого порядку, які зводяться до лінійних.
6. Інтегруючий множник. Загальна теорія і знаходження інтегруючого множника в окремих випадках.
7. Теорема Коші про неперервну залежність розв'язків диференціального рівняння від параметрів і початкових даних.
8. Теорема Банаха, існування і єдиність розв'язку диференціального рівняння першого порядку.
9. Нерівність Гронуолла і її застосування.
10. Класифікація Пуанкаре особливих точок диференціальних рівнянь з однорідною дробово-лінійною частиною.
11. Рівняння Ріккаті.
12. Рівняння Якобі.
13. Особливі розв'язки диференціальних рівнянь першого порядку.
14. Задачі на евольверти.
15. Диференціальні рівняння в задачах геометрії.

16. Диференціальні рівняння в задачах фізики.
17. Історія виникнення і розвитку диференціальних рівнянь першого порядку.
18. Диференціальні рівняння першого порядку, не розв'язані відносно похідної.
19. Типові диференціальні моделі задач на знаходження плоских кривих у полярній системі координат.
20. Схема дослідження функцій, заданих диференціальним рівнянням першого порядку.
21. Моделювання властивостей функцій диференціальними рівняннями.

6. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

- 6.1. *Форми поточного контролю:* практичні заняття, індивідуальні завдання.
- 6.2. *Форми проміжного контролю:* модульна контрольна робота.
- 6.3. *Форми підсумкового контролю:* іспит.

7. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ НАВЧАННЯ

Поточний контроль реалізується на практичних заняттях у вигляді індивідуального та фронтального опитування, під час перевірки виконаних завдань самостійної роботи. Проміжний контрольний реалізується під час модульної контрольної роботи.

Модульна контрольна робота складається з теоретичного питання та практичного завдання.

Зразок тестових завдань МКР

1. Які з наведених нижче рівнянь є рівняннями з відокремлюваними змінними?
 - 1) $y' + p(x)y = y^2q(x)$; 2) $y' = f(x)g(y)$; 3) $P(x, y)dx + Q(x, y)dy = 0$;
 - 4) $M_1(x)\cdot N_1(y)dx + M_2(x)\cdot N_2(y)dy = 0$.

a) 1 і 4; б) 2 і 3; в) 2 і 4; г) 3 і 4.
2. Які з наведених нижче рівнянь не є рівняннями з відокремлюваними змінними?
 - 1) $y' + p(x)y = q(x)$; 2) $M_1(x)\cdot N_1(y)dx + M_2(x)\cdot N_2(y)dy = 0$;
 - 3) $y' = f(x)\cdot g(y)$; 4) $P(x, y)dx + Q(x, y)dy = 0$.

a) 1 і 4; б) 2 і 4; в) 1 і 3; г) 2 і 3.
3. Для рівняння першого порядку $y' = f(x, y)$ початкова умова має вид:
 - а) $y'(x_0) = y'_0$; б) $y(x_0) = y_0$, $y'(x_0) = y'_0$; в) $y(x_0) \cdot y'(x_0) = y_0$; г) $y(x_0) = y_0$.
4. Рівняння $y' = f(x, y)$ є однорідним, якщо функція $f(x, y)$ задовільняє умові:
 - а) $f(\lambda x, \lambda y) = \lambda f(x, y)$; б) $f(\lambda x, \lambda y) = f(x, y)$;
 - в) $f(\lambda x, \lambda y) = \frac{1}{\lambda}f(x, y)$; г) $f(\lambda x, \lambda y) = \lambda^2 f(x, y)$.
5. Однорідне рівняння $y' = f(x, y)$ інтегрується за допомогою заміни:
 - а) $xy = u$; б) $\frac{x^2}{y} = u$; в) $\frac{x}{y} = u$; г) $\frac{y^2}{x} = u$.
6. Рівняння $y' = f\left(\frac{a_1x + b_1y + c_1}{a_2x + b_2y + c_2}\right)y$ випадку, коли $\begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix} = 0$ інтегрується за допомогою заміни:

a) $z = a_1x + b_2y$; б) $z = a_1x + b_1y$; в) $z = a_2x + b_1y$; г) $z = a_1\frac{y}{x}$.

7. Яке з поданих нижче рівнянь зводиться до однорідного?

a) $y' = f\left(\frac{a_1x + b_1y + c_1}{a_2x + b_2y + c_2}\right)$; б) $y' = f\left(\frac{a_1x^2 + b_1y^2 + c_1}{a_2x + b_2y + c_2}\right)$;

в) $y' = f\left(\frac{a_1x + b_1y + c_1}{a_2x^2 + b_2y^2 + c_2}\right)$; в) $y' = f\left(\frac{a_1x^2 + b_1y^2 + c_1}{a_2x^2 + b_2y^2 + c_2}\right)$.

8. Вставити пропущений термін. Рівняння виду $y' + p(x)y = q(x)$ називається рівнянням

а) Бернуллі; б) однорідним; в) лінійним; г) в повних диференціалах.

9. Яка із замін використовується при розв'язуванні лінійного диференціального рівняння першого порядку $y' + p(x)y = q(x)$?

a) $y = u + v$; б) $y = u \cdot v$; в) $y = u \cdot p(x)$; г) $\frac{y}{x} = u$.

10. Рівняння $y' + p(x)y = q(x)y^n$ є рівнянням Бернуллі тільки у випадку, коли:
а) $n \neq 0$; б) $n \neq 1$; в) $n \neq -1$; г) $n \neq 0$ і $n \neq 1$.

Питання до іспиту

1. Диференціальні рівняння першого порядку.
2. Задача Коші. Теорема існування і єдності розв'язку задачі Коші.
3. Загальний і частинний розв'язок, загальний і частинний інтеграл диференціального рівняння першого порядку.
4. Рівняння з відокремлюваними змінними, однорідні та звільні до однорідних.
5. Лінійні рівняння першого порядку, рівняння Бернуллі.
6. Рівняння у повних диференціалах, інтегрувальний множник.
7. Диференціальні рівняння вищих порядків.
8. Задача Коші. Теорема існування і єдності розв'язку задачі Коші.
9. Загальний і частинний розв'язок, загальний і частинний інтеграл.
10. Рівняння виду $y^{(n)} = f(x)$ та рівняння, які допускають пониження порядку.
11. Лінійні диференціальні рівняння вищих порядків однорідні і неоднорідні.
12. Структура загального розв'язку. Метод Лагранжа варіації довільних сталих.
13. Лінійні однорідні диференціальні рівняння із сталими коефіцієнтами.
14. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння із сталими коефіцієнтами та правою частиною спеціального виду.
15. Нормальні системи диференціальних рівнянь.
16. Задача Коші. Теорема існування і єдності розв'язку задачі Коші. Загальний і частинний розв'язок. Метод виключення.
17. Нормальні системи лінійних однорідних диференціальних рівнянь із сталими коефіцієнтами.
18. Розв'язування за допомогою характеристичного рівняння.

8. КРИТЕРІЙ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

8.1. Шкала та схема формування підсумкової оцінки

Переведення підсумкового балу за 100-бальною шкалою оцінювання в оцінку за традиційною шкалою

Сума балів	оцінка за національною шкалою залік
90-100	Зараховано
70-89	
51-69	
26-50	не зараховано
1-25	

Схема розподілу балів

Бали	Поточний контроль	Підсумковий контроль
Максимальна кількість балів	70 балів – середньозважений бал оцінок за відповіді на практичних заняттях та виконання індивідуальних завдань, який переводиться у 100-	30 балів – за результатами здачі іспиту.

	балльну шкалу з ваговим коефіцієнтом 0,7	
Мінімальний пороговий рівень	35 балів	16 балів

8.2. Критерії оцінювання під час аудиторних занять

Оцінка	Критерії оцінювання навчальних досягнень
5 балів	Оцінюється робота студента, який у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних запитань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу, вільно послуговується науковою термінологією, розв'язує задачі стандартним або оригінальним способом, наводить аргументи на підтвердження власних думок, здійснює аналіз та робить висновки.
4 бали	Оцінюється робота студента, який достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст теоретичних запитань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу, розв'язує задачі стандартним способом, послуговується науковою термінологією. Але при висвітленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі неістотні неточності та незначні помилки.
3 бали	Оцінюється робота студента, який відтворює значну частину навчального матеріалу, висвітлює його основний зміст, виявляє елементарні знання окремих положень, записує основні формули, рівняння, закони. Не здатний до глибокого, всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, не користується необхідною літературою, допускає істотні неточності та помилки.
2 бали	Оцінюється робота студента, який не володіє навчальним матеріалом у достатньому обсязі, проте фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає окремі питання навчальної дисципліни, не розкриває зміст теоретичних питань і практичних завдань.
1 бал	Оцінюється робота студента, який не в змозі викласти зміст більшості питань теми та курсу, володіє навчальним матеріалом на рівні розпізнавання явищ, допускає істотні помилки, відповідає на запитання, що потребують однослівної відповіді.
0 балів	Оцінюється робота студента, який не володіє навчальним

	матеріалом та не в змозі його висвітлити, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань.
--	---

8.3. Критерії оцінювання індивідуальних завдань

Вид	Максимальна кількість балів
Реферат	5
Виконання вправ	5

8.4. Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

Кількість балів за правильну відповідь на 1 питання - 1 б. Загальна кількість – 30 балів. Критеріями оцінювання є: повнота відповіді, здатність критичного аналізу теоретичного матеріалу, вміння наводити аргументи та робити висновки.

8.5. Критерії оцінювання під час підсумкового контролю

Підсумковий контроль здійснюється відповідно до Положення ІДГУ «Про порядок оцінювання рівня навчальних досягнень здобувачів вищої освіти в умовах ЄКТС».

**9. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ
НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА**

Технічні засоби для демонстрування презентацій (проектор), комп’ютер (ноутбук) для використання нормативної електронної бази.

10. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

10.1. Основні джерела

1. Лавренюк С.П. Курс диференціальних рівнянь. Львів: Вид. техн. літ-ри, 1997. – 216 с.
 2. Ляшко І.І., Боярчук О.К., Гай Л.Г., Калайда О.Ф. Диференціальні рівняння. К.: Вища школа, 1981. – 240 с.
 3. Призва Г.Й. Диференціальні рівняння та їх застосування. – К.: В.Школа, 1992. – 96 с.
 4. Самойленко А.М. Диференціальні рівняння у прикладах. – К.: Либідь, 2003. – 504 с.
 5. Андрощук Л.В., Ковтун О.І. Вища математика. Навчальний посібник Модуль 7. «Ряди. Диференціальні рівняння». – К.: НАУ, 2005. – 104 с.
 6. Кулініч Г.Л., Таран С.Ю. Вища математика. Книга 2. - К.: Либідь, 2003. – 368 с.
 7. Каленюк П.І., Скоробагатько В.Я. Якісні методи теорії диференціальних рівнянь. К.: Наукова думка, 1977. – 123 с.
 8. Головач Г.П., Калайда О.Ф. Збірник задач з диференціальних та інтегральних рівнянь. - К.: Техніка, 1997. – 286 с.
 9. Тевяшев А.Д. Вища математика у прикладах і задачах. Частина III. Диференціальні рівняння. Ряди. Функції комплексної змінної. – К.: Кондор, 2006. – 243 с.
 10. Тихонов А.Н. Дифференциальные уравнения. – М.: Наука, 1985. – 231 с.
 11. Эрроусміг Д., Плейс К. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Качественная теория с приложениями. - М.: Мир, 1986. – 243 с.
 12. Йосс Ж., Джозеф Д. Элементарная теория устойчивости и бифуркаций. – М.: Мир, 1983. – 300 с.
 13. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. – М.: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2000. – 127 с
- ### *10.2. Допоміжні джерела*
1. Альсевич Л.А., Черенкова Л.П. Практикум по дифференциальным уравнениям. Учебное пособие. – Минск, В. Школа, 1990. – 318 с.
 2. Краснов М.Л. Обыкновенные дифференциальные уравнения. – М.: В.школа, 1983. – 128 с.
 3. Петровский Л.С. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений. - М., Наука, 1970 г.
 17. Понтрягин Л.С. Обыкновенный дифференциальные уравнения. – М.: Наука, 1982. – 331 с.
 4. Хартман Ф. Обыкновенные дифференциальные уравнения. М.: Мир, 1970 г.