





Робочу програму навчальної дисципліни «Диференціальні рівняння» розроблено на основі освітньої програми та робочого навчального плану № РБ - 14 - 113/18 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 113 «Прикладна математика» освітньо-професійних програм «Прикладна математика» і «Прикладне програмне забезпечення» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробив:  
професор кафедри прикладної  
математики \_\_\_\_\_ Жук П.Ф.

Робоча програма обговорена та схвалена на засіданні випускової кафедри за спеціальністю 113 «Прикладна математика» та освітньо-професійний програм «Прикладна математика» і «Прикладне програмне забезпечення» – кафедри прикладної математики, протокол №\_\_ від " \_\_ " \_\_\_\_\_ 2020 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ П. Приставка

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету кібербезпеки, комп'ютерної та програмної інженерії, протокол №\_\_ від \_\_\_\_\_ 2020 р.

Голова НМРР \_\_\_\_\_ Куклінський М.В.

УЗГОДЖЕНО  
Декан ФККП  
\_\_\_\_\_ О.Азаренко

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 р.

Рівень документа – 3б  
Плановий термін між ревізіями – 1 рік  
**Врахований примірник**



## ЗМІСТ

	стор.
<b>Вступ</b> .....	4
<b>1. Пояснювальна записка</b> .....	4
1.1. Заплановані результати .....	4
1.2. Програма навчальної дисципліни .....	4
<b>2. Зміст навчальної дисципліни</b> .....	6
2.1. Структура навчальної дисципліни .....	6
2.2. Лекційні заняття, їх тематика і обсяг.....	7
2.3. Практичні заняття, їх тематика і обсяг.....	7
2.4. Самостійна (індивідуальна) робота студента, її зміст та обсяг.....	8
2.4.1. Розрахунково-графічна робота .....	8
<b>3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни</b> .....	9
3.1. Методи навчання .....	9
3.2. Список рекомендованих джерел .....	9
3.3. Перелік наочних та інших навчально-методичних посібників, методичних матеріалів до ТЗН .....	9 10
3.4. Інформаційні ресурси в інтернеті.....	.....
<b>4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь</b> .....	.....



## ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Диференціальні рівняння» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення та оформлення робочої програми навчальної дисципліни», затверджених розпорядженням № 106/роз від 13.07.2017р. та відповідних нормативних документів.

### 1. Пояснювальна записка

#### 1.1. Заплановані результати.

Дана навчальна дисципліна є теоретичною та практичною основою сукупності знань та вмінь, що формують профіль фахівця в галузі прикладної математики.

**Метою** викладання дисципліни є розкриття базових понять, методів та теорем теорії звичайних диференціальних рівнянь як одного з фундаментальних курсів прикладної математики.

**Завданнями** вивчення навчальної дисципліни є:

- засвоїти основні поняття теорії звичайних диференціальних рівнянь (скорочено – ЗДР), які застосовуються в теоретичній та прикладній математиці;
- опанувати сучасні математичні методи, які дозволяють розв'язувати диференціальні рівняння, побудовані у відповідності до конкретних задач;
- оволодіння навичками застосування математичних методів до розв'язання певних практичних задач.

У результаті вивчення даної навчальної дисципліни студент повинен набути таких **компетентностей**:

- знати основні означення, теореми та методи теорії звичайних диференціальних рівнянь, доведення основних положень, на яких ґрунтуються засвоєні методи, принципи побудови математичних моделей та розв'язання отриманих диференціальних рівнянь;
- вміти використовувати в своїй професійній галузі сучасні методи теорії диференціальних рівнянь;
- самостійно формалізувати певні прикладні задачі, зводити їх до типових задач та розв'язати;
- застосовувати основні математичні методи при розв'язанні практичних задач з використанням обчислювальної техніки і нормативної літератури.

Навчальна дисципліна «Диференціальні рівняння» базується на знаннях дисципліни «Вища математика» та є базою для вивчення таких дисциплін, як: "Рівняння математичної фізики", "Обчислювальні методи", «Математична статистика», «Функціональний аналіз» тощо.

#### 1.2. Програма навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з трьох навчальних модулів, а саме:

##### Модуль №1 «Звичайні диференціальні рівняння першого порядку»

**Тема 1.** Основні поняття теорії диференціальних рівнянь. Означення диференціального рівняння. Диференціальні рівняння першого порядку, розв'язне відносно похідної. Задача Коші. Означення частинного розв'язку. Загальний розв'язок. Геометрична інтерпретація розв'язку ЗДР. Поле напрямків. Приклади застосування ЗДР у науці і техніці.

**Тема 2.** Найпростіші типи диференціальних рівнянь першого порядку. Рівняння з відокремлюваними змінними та рівняння, що до них зводяться. Однорідні рівняння та рівняння, що до них зводяться. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Властивості розв'язків. Метод Лагранжа інтегрування



лінійного диференціального рівняння. Метод Ейлера варіації сталої. Рівняння Бернуллі. Частинні випадки рівняння Ріккати. Рівняння в повних диференціалах. Інтегруючий множник.

**Тема 3.** Ламані Ейлера. Теорема Арцела. Доведення існування розв'язку ЗДР першого порядку методом Пеано. Метод послідовних наближень Пікара. Принцип стислих відображень. Теорема про існування та єдиність розв'язку ЗДР першого порядку. Особливі точки і особливі розв'язки ЗДР. Огинаюча сімейства кривих. Диференціальні рівняння першого порядку, нерозв'язні відносно похідної. Рівняння Лагранжа і Клеро.

**Модуль №2 «Звичайні диференціальні рівняння вищих порядків та системи рівнянь»**

**Тема 4.** Зведення системи ЗДР до системи рівнянь першого порядку (нормальної системи). Диференційні рівняння, що допускають пониження порядку. Геометрична інтерпретація розв'язку системи ЗДР. Теорема існування розв'язку системи ЗДР (теорема Пеано). Принцип стислих відображень для систем операторних рівнянь. Теорема про існування і єдиність розв'язку системи ЗДР.

**Тема 5.** Загальна теорія лінійних диференціальних рівнянь. Основні властивості однорідних систем ЗДР 1-го порядку. Визначник Вронського та фундаментальна система розв'язків. Теорема Остроградського-Ліувілля. Складання однорідної лінійної системи ЗДР за фундаментальною системою її розв'язків. Основні властивості лінійних однорідних диференціальних рівнянь n-го порядку. Метод варіації сталих (метод Лагранжа). Основні властивості систем лінійних неоднорідних рівнянь 1-го порядку і лінійних неоднорідних рівнянь n-го порядку.

**Тема 6.** Лінійні системи ЗДР з постійними коефіцієнтами. Перетворення системи до канонічного вигляду. Знаходження фундаментальної системи розв'язків для однорідної лінійної системи ЗДР з постійними коефіцієнтами. Знаходження окремих розв'язків неоднорідних систем ЗДР з постійними коефіцієнтами. Лінійні рівняння n-го порядку з постійними коефіцієнтами. Крайові задачі. Функція Грина. Умови існування розв'язку крайової задачі. Задача Штурма-Ліувілля.

**Модуль №3 «Теорія стійкості та рівняння з частинними похідними 1-го порядку»**

**Тема 7.** Стійкість розв'язків систем ЗДР в малому. Дослідження стійкості розв'язків систем ЗДР в малому за першим наближенням. Поняття стійкості розв'язків систем ЗДР за Ляпуновим. Перший метод Ляпунова. Асимптотична стійкість. Стійкість за Ляпуновим лінійних однорідних систем.

**Тема 8.** Другий метод Ляпунова. Поняття функції Ляпунова. Дослідження стійкості розв'язків систем ЗДР методом Ляпунова за першим наближенням. Теорема про асимптотичну стійкість. Критерій Рауса-Гурвица. Дослідження траєкторій розв'язків систем ЗДР в околі точки спокою.

**Тема 9.** Поняття лінійного рівняння з частинними похідними першого порядку та його характеристик. Теорема про існування та єдиність і загальний вигляд розв'язку лінійного рівняння з частинними похідними першого порядку. Перші інтеграли рівняння.

**Тема 10.** Квазілінійні рівняння з частинними похідними першого порядку. Поняття характеристик и перших інтегралів рівняння. Знаходження інтегральних поверхонь рівнянь з частинними похідними першого порядку за допомогою перших інтегралів. Поняття про розривні розв'язки та ударні хвилі.



## 2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1. Структура навчальної дисципліни.

В розділі подається розподіл навчального часу за формами навчання та видами занять відповідно до робочого навчального плану.

**Таблиця 2.1**


№ з/п	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)			
		Усього	Лекції	Практичні заняття	СРС
1	2	3	4	5	6
<b>3 семестр</b>					
<b>Модуль №1 «Звичайні диференціальні рівняння першого порядку»</b>					
1.1	Основні поняття теорії звичайних диференціальних рівнянь першого порядку	10	2	2	6
1.2	Основні типи звичайних диференціальних рівнянь першого порядку, інтегрованих у квадратурах	28	2	8	18
1.3	Теорія звичайних диференціальних рівнянь першого порядку	14	2 2	2	8
1.4	Модульна контрольна робота №1	4	2		2
<b>Усього за модулем № 1</b>		<b>56</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>34</b>
<b>Модуль №2 «Звичайні диференціальні рівняння вищих порядків та системи рівнянь»</b>					
2.1	Теорія систем звичайних диференціальних рівнянь	10	2	2	6
2.2	Теорія систем лінійних звичайних диференціальних рівнянь	20	2 2	2 2	12
2.3	Теорія систем лінійних звичайних диференціальних рівнянь з постійними коефіцієнтами	36	6	8	22
2.4	Розрахунково-графічна робота	10			10
2.5	Модульна контрольна робота №2	2	2		2
<b>Усього за модулем № 2</b>		<b>80</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>52</b>
<b>Модуль №3 «Теорія стійкості та рівняння з частинними похідними 1-го порядку»</b>					
3.1	Поняття стійкості розв'язків систем звичайних диференціальних рівнянь. Перший метод Ляпунова.	6	2	2	2
3.2	Поняття функції Ляпунова. Другий метод Ляпунова.	6	2	2	2
3.3	Лінійні рівняння з частинними похідними першого порядку	6	2	2	2
3.4	Квазілінійні рівняння з частинними похідними першого порядку	8	2	2	4
3.5	Модульна контрольна робота №3	3	2		1
<b>Усього за модулем № 3</b>		<b>29</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>11</b>
<b>Усього за 3 семестр</b>		<b>165</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>97</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>165</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>97</b>



## 2.2. Лекційні заняття, їх тематика і обсяг

№ з/п	Назва теми	Обсяг навч. занять (год)	
		Лекції	СРС
<b>3 семестр</b>			
<b>Модуль №1 «Звичайні диференціальні рівняння першого порядку»</b>			
1.1	Місце дисципліни в системі підготовки фахівців у галузі прикладної математики. Означення звичайного диференціального рівняння. Диференціальні рівняння першого порядку, розв'язні відносно похідної. Задача Коші. Означення частинного розв'язку. Поняття загального розв'язку. Геометрична інтерпретація розв'язку звичайного диференціального рівняння. Поле напрямків. Приклади застосування звичайних диференціальних рівнянь у науці і техніці.	2	2
1.2	Найпростіші типи диференціальних рівнянь першого порядку. Рівняння з відокремлюваними змінними та рівняння, що до них зводяться. Однорідні рівняння та рівняння, що до них зводяться. Рівняння в повних диференціалах. Інтегруючий множник. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Властивості розв'язків. Метод Лагранжа інтегрування лінійного диференціального рівняння. Метод Ейлера варіації сталої. Рівняння Бернуллі. Частинні випадки рівняння Ріккаті.	2	2
1.3	Ламані Ейлера. Теорема Арцела. Доведення існування розв'язку звичайного диференціального рівняння першого порядку методом Пеано. Метод послідовних наближень Пікара. Принцип стислих відображень. Теорема про існування та єдиність розв'язку звичайного диференціального рівняння першого порядку.	2	2
1.4	Особливі точки і особливі розв'язки звичайного диференціального рівняння. Огинаюча сімейства кривих. Диференціальні рівняння першого порядку, нерозв'язні відносно похідної. Рівняння Лагранжа і Клеро.	2	2
1.5	Модульна контрольна робота №1	2	2
<b>Усього за модулем №1</b>		<b>10</b>	<b>10</b>
<b>Модуль №2 «Звичайні диференціальні рівняння вищих порядків та системи рівнянь»</b>			
2.1	Зведення системи звичайних диференціальних рівнянь до системи рівнянь першого порядку (нормальної системи). Диференційні рівняння, що допускають пониження порядку. Геометрична інтерпретація розв'язку системи звичайних диференціальних рівнянь. Принцип стислих відображень для операторних рівнянь. Теорема про існування і єдиність розв'язку системи звичайних диференціальних рівнянь.	2	2
2.2	Загальна теорія лінійних диференціальних рівнянь. Основні властивості однорідних систем звичайних диференціальних рівнянь 1-го порядку. Визначник Вронського та фундаментальна система розв'язків. Теорема Остроградського-Ліувілля. Складання однорідної лінійної системи звичайних диференціальних рівнянь за фундаментальною системою її розв'язків.	2	2



	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Диференціальні рівняння»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 09.01-11-2020	
		стор. 8 з 15		
2.3	Основні властивості лінійних однорідних диференціальних рівнянь n-го порядку. Метод варіації сталих (метод Лагранжа). Основні властивості систем лінійних неоднорідних рівнянь першого порядку і лінійних неоднорідних рівнянь n-го порядку.	2	2	
2.4	Лінійні звичайні диференціальні рівняння n-го порядку з постійними коефіцієнтами. Лінійні системи звичайних диференціальних рівнянь з постійними коефіцієнтами. Перетворення системи до канонічного вигляду. Знаходження фундаментальної системи розв'язків для однорідної лінійної системи звичайних диференціальних рівнянь з постійними коефіцієнтами	2	2	
2.5	Знаходження окремих розв'язків неоднорідних систем звичайних диференціальних рівнянь з постійними коефіцієнтами.	2	2	
2.6	Крайові задачі. Функція Грина. Умови існування розв'язку крайової задачі. Задача Штурма-Лиувілля.	2	2	
2.7	Модульна контрольна робота № 2	2	2	
<b>Усього за модулем №2</b>		<b>14</b>	<b>14</b>	
<b>Модуль №3 «Теорія стійкості та рівняння з частинними похідними 1-го порядку»</b>				
3.1	Поняття стійкості розв'язків систем звичайних диференціальних рівнянь в малому. Дослідження стійкості розв'язків систем звичайних диференціальних рівнянь в малому за першим наближенням. Поняття стійкості розв'язків систем звичайних диференціальних рівнянь за Ляпуновим. Перший метод Ляпунова. Асимптотична стійкість. Стійкість за Ляпуновим лінійних однорідних систем.	2	1	
3.2	Другий метод Ляпунова. Поняття функції Ляпунова. Дослідження стійкості розв'язків систем звичайних диференціальних рівнянь методом Ляпунова за першим наближенням. Теорема про асимптотичну стійкість. Критерій Рауса-Гурвица. Дослідження траєкторій розв'язків систем звичайних диференціальних рівнянь в околі точки спокою.	2	1	
3.3	Поняття лінійного рівняння з частинними похідними першого порядку та його характеристик. Теорема про існування та єдиність і загальний вигляд розв'язку лінійного рівняння з частинними похідними першого порядку.	2	1	
3.4	Квазілінійні рівняння з частинними похідними першого порядку. Поняття характеристик и перших інтегралів рівняння. Знаходження інтегральних поверхонь рівнянь з частинними похідними першого порядку за допомогою перших інтегралів. Поняття про розривні розв'язки та ударні хвилі.	2	2	
3.5	Модульна контрольна робота №3	2	1	
<b>Усього за модулем №3</b>		<b>10</b>	<b>6</b>	
<b>Усього за 3 семестр</b>		<b>34</b>	<b>30</b>	
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>34</b>	<b>30</b>	

### 2.3. Практичні заняття, їх тематика і обсяг

№ з/п	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)	
		Практич. заняття	СРС





### 3 семестр

#### Модуль №1 «Звичайні диференціальні рівняння першого порядку»

1.1	Приклади математичних моделей у вигляді звичайних диференціальних рівнянь. Геометрична інтерпретація розв'язку звичайних диференціальних рівнянь першого порядку. Метод ізоклін.	2	4
1.2	Рівняння з відокремлюваними змінними та рівняння, що до них зводяться. Однорідні рівняння та рівняння, що до них зводяться.	2	4
1.3	Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Метод Лагранжа. Метод Ейлера варіації сталої. Рівняння Бернуллі. Частинні випадки рівняння Ріккаті.	2	4
1.4	Рівняння в повних диференціалах. Інтегруючий множник.	2	4
1.5	Метод послідовних наближень Пікара.	2	4
1.6	Рівняння Лагранжа і Клеро.	2	4
<b>Усього за модулем №1</b>		<b>12</b>	<b>24</b>

#### Модуль №2 «Звичайні диференціальні рівняння вищих порядків та системи рівнянь»

2.1	Побудова математичних моделей у вигляді систем звичайних диференціальних рівнянь. Геометрична інтерпретація розв'язку. Диференційні рівняння, що допускають пониження порядку. Знаходження інтегрованих комбінацій. Симетрична форма системи звичайних диференціальних рівнянь.	2	4
2.2	Лінійна незалежність функцій. Визначник Вронського. Визначник Грама. Принцип суперпозиції. Рівняння Ейлера. Застосування формули Остроградського-Ліувілля. Метод Лагранжа.	2	4
2.3	Лінійні однорідні звичайні диференціальні рівняння n-го порядку з постійними коефіцієнтами. Метод Ейлера.	2	4
2.4	Лінійні неоднорідні звичайні диференціальні рівняння n-го порядку з постійними коефіцієнтами. Метод підбору.	2	4
2.5	Розв'язання лінійних однорідних систем звичайних диференціальних рівнянь з постійними коефіцієнтами методом Ейлера.	2	4
2.6	Інтегрування лінійних неоднорідних систем звичайних диференціальних рівнянь з постійними коефіцієнтами методами варіації сталих, невизначених коефіцієнтів та Д'Аламбера.	2	4
2.7	Інтегрування лінійних неоднорідних систем звичайних диференціальних рівнянь з постійними коефіцієнтами методом матричної експоненти. Розв'язання крайових задач другого порядку і задач Штурма-Ліувілля	2	4
<b>Усього за модулем №2</b>		<b>14</b>	<b>28</b>

#### Модуль №3 «Теорія стійкості та рівняння з частинними похідними 1-го порядку»

3.1	Перший метод Ляпунова. Дослідження траєкторій розв'язків систем звичайних диференціальних рівнянь в околі точки спокою.	2	1
3.2	Побудова функції Ляпунова. Другий метод Ляпунова. Критерій Рауса-Гурвица.	2	1
3.3	Складання рівнянь характеристик лінійного рівняння з частинними похідними першого порядку. Знаходження перших інтегралів рівняння. Побудова розв'язку.	2	1

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Диференціальні рівняння»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 09.01-11-2020
		стор. 10 з 15	

3.4	Складання рівнянь характеристик квазілінійних рівнянь. Знаходження інтегральних поверхонь рівнянь з частинними похідними першого порядку за допомогою перших інтегралів.	2	2
<b>Усього за модулем №3</b>		<b>8</b>	<b>5</b>
<b>Усього за 3 семестр</b>		<b>34</b>	<b>57</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>34</b>	<b>57</b>

#### 2.4. Самостійна (індивідуальна) робота студента, її зміст та обсяг

№ з/п	Зміст самостійної роботи студента	Обсяг СРС (годин)
<b>3 семестр</b>		
1.	Опрацювання лекційного матеріалу	25
2.	Підготовка до практичних занять	57
3.	Виконання розрахунково-графічної роботи	10
4.	Підготовка до модульних контрольних робіт №1, №2, №3	5
<b>Усього за 3 семестр</b>		<b>97</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>97</b>

##### 2.4. 1. Розрахунково-графічна робота

Розрахунково-графічна робота (РГР) виконується в третьому семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань і набуття практичних навичок застосування звичайних диференціальних рівнянь при математичному моделюванні динамічних систем і є складовою модулю №2 «Звичайні диференціальні рівняння вищих порядків та системи рівнянь».

Конкретна мета РГР міститься, в залежності від варіанту завдання, у розробці математичної моделі певного процесу або системи (наприклад, механічної системи, популяції двох антагоністичних біологічних видів, електричних полів тощо) і обчисленні траєкторій цієї динамічної системи шляхом інтегрування системи звичайних диференціальних рівнянь з використанням програмних засобів комп'ютерної математики.

Виконання, оформлення та захист домашнього завдання здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій.

Час, потрібний для виконання РГР, – до 10 годин самостійної роботи.

### 3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

#### 3.1. Методи навчання

В процесі навчання використовуються такі методи навчання: пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, проблемного викладання матеріалу та дослідницький. Крім того студентам надаються індивідуальні консультації. Консультації даються як при зустрічі викладача зі студентом так і через мережу Інтернет.

#### 3.2. Список рекомендованих джерел

##### Базова література

3.1.1. Самойленко А.М., Перестюк М.О., Парасюк І.О. Диференціальні рівняння. – К.: Либідь, 1994. – 360 с.



3.1.2. Самойленко А.М., Кривошея С.А., Перестюк М.О. Диференціальні рівняння у прикладах і задачах. – К.: Вища школа, 1994. – 454 с.

3.1.3. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. – М.: Наука, 1992. –128 с.

#### **Допоміжна література**

3.1.4. Эдвардс Ч., Пенни Д. Дифференциальные уравнения и краевые задачи: моделирование и вычисление с помощью Mathematica, Maple и MATLAB. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2007. – 1104 с.

3.1.5. Поршнев С.В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB. – М.: Горячая линия – Телеком, 2003. – 592 с.

3.1.6. Петровский И.Г. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений. – М.: Наука, 1970. – 279 с.

### **3.2. Перелік наочних та інших навчально-методичних посібників, методичних матеріалів до ТЗН**

№ пор.	Назва	Шифр тем за тематичним планом	Кількість
1	2	3	4
1	Методичні вказівки щодо виконання практичних завдань	1.1 - 1.3, 2.1 – 2.3, 3.1 – 3.4	електронна версія
2	Методичні вказівки щодо використання програмних засобів комп'ютерної математики	1.1 - 1.3, 2.1 – 2.3	електронна версія
3	Методичні рекомендації та завдання до розрахунково-графічної роботи для студентів спеціальності 113 «Прикладна математика»	2.4	електронна версія

### **3.4. Інформаційні ресурси в інтернеті**

3.3.1. <https://alleng.org>

3.3.2. <https://books.google.com.ua>



#### 4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ.

4.1. Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

3 семестр						
Модуль №1		Модуль №2		Модуль №3		Мах кількість балів
Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	
Відповіді на практ. заняттях №1.2 – 1.4	3×5=15	Відповіді на практ. заняттях №2.5 – 2.8	4×5=20	Відповіді на практ. заняттях №3.4 – 3.6	3×5=15	
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше 9 бал.</i>		Вик. та захист РГР <i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше 17 бал.</i>	8	<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №3 студент має набрати не менше 9 бал.</i>		
Виконання МКР №1	10	Виконання МКР №2	10	Виконання МКР №3	10	
<b>Усього за модулем №1</b>	<b>25</b>	<b>Усього за модулем №2</b>	<b>38</b>	<b>Усього за модулем №3</b>	<b>25</b>	
<b>Усього за модулями №1, №2, №3</b>						<b>88</b>
<b>Семестровий екзамен</b>						<b>12</b>
<b>Усього за 3 семестр</b>						<b>100</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>						<b>100</b>

4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку (таблиця 4.2).

Таблиця 4.2

Відповідність рейтингових оцінок за окремі види навчальної роботи в балах оцінкам за національною шкалою

Рейтингова оцінка в балах			Оцінка за національною шкалою
Виконання та захист практичного завдання	Виконання та захист РГР	Виконання модульної контрольної роботи	
5	8	9-10	Відмінно
4	6-7	7-8	Добре
3	5	6	Задовільно
менше 3	менше 5	менше 6	Незадовільно



4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.

4.4. Сума поточної та контрольної модульних рейтингових оцінок становить підсумкову модульну рейтингову оцінку (таблиця 4.3), яка в балах та за національною шкалою заноситься до відомості модульного контролю.

Таблиця 4.3

Відповідність підсумкових модульних рейтингових оцінок  
в балах оцінці за національною шкалою

Модуль № 1	Модуль № 2	Оцінка за національною шкалою
40-44	40-44	Відмінно
33-39	33-39	Добре
26,5-32	26,5-32	Задовільно
Менше 26,5	Менше 26,5	Незадовільно

4.5. Сума підсумкових модульних рейтингових оцінок у балах становить підсумкову семестрову модульну рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінку за національною шкалою (таблиця 4.4).

Таблиця 4.4

Відповідність підсумкової семестрової  
модульної рейтингової оцінки в балах  
оцінкам за національною шкалою

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою
79-88	Відмінно
66-78	Добре
53-65	Задовільно
менше 53	Незадовільно

Таблиця 4.5

Відповідність екзаменаційної оцінки в  
балах оцінці за національною шкалою

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою
11-12	Відмінно
9-110	Добре
7-8	Задовільно
менше 7	Незадовільно

4.6. Сума підсумкової семестрової модульної та екзаменаційної (залікової) рейтингових оцінок (таблиця 4.5) у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS (таблиця 4.6).

Таблиця 4.6

Відповідність підсумкової семестрової рейтингової оцінки в балах  
оцінці за національною шкалою та шкалою ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
<b>90-100</b>	<b>Відмінно</b>	<b>A</b>	<b>Відмінно</b> (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
<b>82-89</b>	<b>Добре</b>	<b>B</b>	<b>Дуже добре</b> (вище середнього рівня з кількома помилками)



<b>75-81</b>		<b>C</b>	<b>Добре</b> (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
<b>67-74</b>	<b>Задовільно</b>	<b>D</b>	<b>Задовільно</b> (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
<b>60-66</b>		<b>E</b>	<b>Достатньо</b> (виконання задовольняє мінімальним критеріям)
<b>35-59</b>	<b>Незадовільно</b>	<b>FX</b>	<b>Незадовільно</b> (з можливістю повторного складання)
<b>1-34</b>		<b>F</b>	<b>Незадовільно</b> (з обов'язковим повторним курсом)

4.7. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента.

4.8. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка заноситься до залікової книжки та навчальної картки студента, наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./E** тощо.

4.9. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни дорівнює підсумковій семестровій рейтинговій оцінці у балах з наступним її переведенням в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS. Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.



(Ф 03.02 – 01)

### АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки

(Ф 03.02 – 02)

### АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ

№ з/п	Прізвище ім'я по-батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки

(Ф 03.02 – 04)

### АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ з/п	Прізвище ім'я по-батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

### АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	Номер листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

### УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				