

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Національний авіаційний університет**  
 Факультет аеронавігації, електроніки та телекомунікацій  
 Кафедра телекомунікаційних та радіоелектронних систем



УЗГОДЖЕНО

Декан

Сергій ЗАВГОРОДНІЙ

«24» 03 2023 р.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор з навчальної роботи

Анатолій КОЦЮРБА

«22» 03 2023 р.



Система менеджменту якості

**РОБОЧА ПРОГРАМА**  
**навчальної дисципліни**  
**«Системи комутації та розподілу інформації»**

Освітньо-професійна програма: «Телекомунікаційні системи та мережі»  
 Галузь знань: 17 «Електроніка та телекомунікації»  
 Спеціальність: 172 «Телекомунікації та радіотехніка»

Форма навчання	Семестр	Усього (годин / кредитів ECTS)	Лекції	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота	ДЗ / РГР / К.р.	КР / КП	Форма семестрового контролю
Денна:	6	135 / 4,5	34	-	34	67	1 РГР 6 с.	-	Екз. 6 с.
Заочна	6, 7	135 / 4,5	8	-	8	119	К.р. 7 с.	-	Екз. 7 с.

Індекс: НБ-2-172-1/21-2.1.17

Індекс: НБ-2-172-1з/21-2.1.17

СМЯ НАУ РП 22.06–01–2023



Робочу програму навчальної дисципліни «Системи комутації та розподілу інформації» розроблено на основі освітньо-професійної програми «Телекомунікаційні системи та мережі», навчальних та робочих навчальних планів № НБ-2-172-1/21, № РБ-2-172-1/22, № НБ-2-172-1з/21, № РБ-2-172-1з/22 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 172 «Телекомунікації та радіотехніка» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробив  
доцент кафедри телекомунікаційних  
та радіоелектронних систем

Антонов В.В.

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри за освітньо-професійною програмою «Телекомунікаційні системи та мережі» спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» – кафедри телекомунікаційних та радіоелектронних систем, протокол № 7 від 22.09.2023.

Гарант освітньо-  
професійної програми

Голубничий О. Г.

Завідувач кафедри

Одарченко Р. С.

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету авіонавігації, електроніки та телекомунікацій, протокол № 1 від «02» 02 2023 р.

Голова НМРР

Кривоносенко О. П.

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

**Контрольний примірник**



## ЗМІСТ

<b>Вступ</b> .....	4
<b>1. Пояснювальна записка</b> .....	4
1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни .....	4
1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна .....	4
1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна .....	4
1.4. Міждисциплінарні зв'язки .....	5
<b>2. Програма навчальної дисципліни</b> .....	5
2.1. Зміст навчальної дисципліни .....	5
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля .....	5
2.3. Тематичний план .....	7
2.4. Розрахунково-графічна робота.....	7
2.5. Завдання на контрольну роботу (домашню) (ЗФН) .....	8
2.6. Перелік питань для підготовки до екзамену.....	8
<b>3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни</b> .....	8
3.1. Методи навчання .....	8
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна) .....	8
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет .....	9
<b>4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь</b> .....	9



## ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Системи комутації та розподілу інформації» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення і оформлення робочої програми навчальної дисципліни денної та заочної форм навчання», затверджених наказом ректора від 29.04.2021 № 249/од, та відповідних нормативних документів.

### 1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

#### 1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни.

**Місце:** дана навчальна дисципліна, будучи однією з обов'язкових освітніх компонентів циклу професійної та практичної підготовки фахівців спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка», є теоретичною основою сукупності знань і вмінь, що формують професійний профіль фахівця в галузі телекомунікацій та радіотехніки, і розглядає сучасні системи комутації з акцентом на цифрові системи комутації каналів, гібридні офісні системи, а також системи комутації пакетів. Набуті при вивченні дисципліни знання та вміння дають необхідну базу для отримання освітньої кваліфікації бакалавра з телекомунікацій та радіотехніки.

**Метою** навчальної дисципліни є створення можливостей оволодіння основами теорії і практики побудови різноманітних системи комутації та розподілу інформації, які в значній мірі визначають технічні і якісні характеристики радіоелектронних та телекомунікаційних систем. В системі підготовки дисципліна займає особливе місце, тому що вона, як одна з не багатьох формує науково-технічний світогляд спеціаліста з телекомунікацій.

**Завданнями** навчальної дисципліни є:

- оволодіння принципами побудови сучасних системи комутації та розподілу інформації телекомунікаційних та радіоелектронних систем;
- оволодіння методами проектування сучасних системи комутації та розподілу інформації телекомунікаційних систем;
- придбання практичних навичок експлуатації системи комутації та розподілу інформації телекомунікаційних та радіоелектронних систем різного призначення.

#### 1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна.

У результаті вивчення даної навчальної дисципліни студент повинен набути таких результатів навчання (у комплексі з іншими освітніми компонентами):

- Здатність брати участь у проектуванні нових (модернізації існуючих) телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо. (ПРН7);
- Вміння адміністрування телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних та телекомунікаційних мереж. (ПРН9);
- Вміння використовувати сучасні засоби комутації, розподілу інформації та маршрутизації для побудови авіаційних телекомунікаційних систем та мереж. (ПРН16);

#### 1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна.

У результаті вивчення даної навчальної дисципліни студент повинен набути таких компетентностей (у комплексі з іншими освітніми компонентами):

Загальні компетентності (ЗК):

- Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності (ЗК4).

Фахові компетентності (ФК):

- Готовність сприяти впровадженню перспективних технологій і стандартів (ФК8);
- Здатність здійснювати монтаж, налагодження, налаштування, регулювання, дослідну перевірку працездатності, випробування та здачу в експлуатацію споруд, засобів і устаткування телекомунікацій та радіотехніки (ФК10);
- Здатність проводити роботи з керування потоками навантаження інформаційно-телекомунікаційних мереж (ФК12);



- Здатність проводити розрахунки у процесі проектування споруд і засобів інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем, відповідно до технічного завдання з використанням як стандартних, так і самостійно створених методів, прийомів і програмних засобів автоматизації проектування (ФК15).

#### 1.4. Міждисциплінарні зв'язки.

Навчальна дисципліна «Системи комутації та розподілу інформації» базується переважно на знаннях таких дисциплін, як «Основи теорії електричних кіл», «Цифрова схемотехніка у телекомунікаціях та радіотехніці» та «Проектування інформаційно-телекомунікаційних та радіотехнічних систем та мереж».

Навчальна дисципліна «Системи комутації та розподілу інформації» є базою для вивчення в основному таких дисциплін: «Системи авіаційного мультимедійного відображення та передачі інформації», «Інформаційно-телекомунікаційні мережі авіаційного транспорту» та «Системи мобільного радіозв'язку», а також для виконання у подальшому кваліфікаційної роботи.

## 2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1. Зміст навчальної дисципліни

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

- навчального модуля № 1 «Комутація каналів»;
- навчального модуля № 2 «Комутація пакетів»,

кожен з яких є логічною завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

### 2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля

#### Модуль № 1 «Комутація каналів»

##### Інтегровані вимоги модуля №1:

Студент повинен **знати**: основні терміни та класифікацію систем автоматичної комутації, комутаційні прилади АТС, структурні схеми АТС, класифікацію та параметри комутаційних схем, режими шукання виходів в КС, управління та сигналізацію АТС, принцип просторово-часової комутації, побудову та функції модельної АТС, принципи побудови мультисервісного вузла абонентського доступу.

Студент повинен **вміти**: розраховувати основні параметри комутаційних схем і ступенів пошуку АТС, будувати і досліджувати структурні схеми автоматичної комутації різноманітного призначення, синтезувати схеми цифрових комутаційних полів з різними технологіями комутації, аналізувати процедури комутації, аналізувати і вибирати способи сигнальної взаємодії по ділянках мережі телекомунікацій.

##### Тема 1. Основи автоматичної комутації.

Мета і основні задачі курсу. Загальні поняття, основні терміни і визначення. Класифікація АТС. Комутаційні прилади аналогових АТС. Шукачі та з'єднувачі. Принципи дії. Структурна схема АТС. Типи багаторазових координатних з'єднувачів. Умовні позначення комутаційних приладів на структурних схемах.

##### Тема 2. Комутаційні схеми АТС.

Розділені, нерозділені і комбіновані комутаційні схеми. Точки комутації. Одноланкові і багатоланкові комутаційні схеми. Промілінії. КС з розширенням, або стисненням. Три режими шукання виходів в КС: групове шукання, вільне шукання та лінійне шукання. Доступність КС.

##### Тема 3. Принцип дії АТС.

Абонентський комплект. Шнурової комплект. Ступені пошуку. Ступінь попереднього шукання. Ступінь абонентського шукання. Ступінь групового шукання. Ступінь лінійного



шукання. Безпосереднє управління і пряме встановлення з'єднань, реєстрове (непряме) управління і обхідний принцип встановлення з'єднань.

#### **Тема 4. Сигналізація в телефонних мережах.**

Класифікація видів сигналізації. Абонентська, внутрістанційна, міжстанційна сигналізація. Три групи сигналів: акустичні (інформаційні), лінійні та керівні (реєстрові).

Класифікація протоколів сигналізації. Сигналізація першого, другого третього класу. Два методи реалізації систем сигналізації.

#### **Тема 5. Принципи цифрової комутації.**

Однокоординатна комутація. Цифрова комутація. ІКМ-кодування аналогового сигналу. Тимчасовий ступень комутації. Просторовий ступень комутації. Принцип просторово-часової комутації. Ступень S/T-комутації.

#### **Тема 6. Модельна АТС.**

Функції модельної АТС. підсистема управління, підсистема комутації, підсистема доступу, підсистема сигналізації, підсистема синхронізації, підсистема О, А & М. Підключення аналогових абонентських ліній. Підключення цифрових абонентських ліній (BRI). Підключення цифрових сполучних ліній (PRI).

#### **Тема 7. Мультисервісний вузол абонентського доступу (TDM).**

Загальна інформація. Концепція NGN. Елементи NGN. Сигналізація в мережі NGN. Комутаційна система SI2000 в якості вузла іСS. Структура системи SI2000. Технічні характеристики іСS.

### **Модуль № 2 «Комутація пакетів»**

#### **Інтегровані вимоги модуля №2:**

Студент повинен **знати**: технології, які застосовуються у пакетних мережах, види маршрутизації і передача пакетів в мережі, протокол управління мережею (Simple Network Management Protocol, SNMP), види і процес пакетної комутації, загальні технологічні переваги VoIP, архітектуру побудови мереж VoIP, особливості передачі мовної інформації по IP -мережах, відео/відеоконференції VoIP, моніторинг VoIP -мереж.

Студент повинен **вміти**: розробляти алгоритми встановлення з'єднань в системах комутації, самостійно моделювати і аналізувати типові системи комутації, проводити програмні тестування систем комутації, розраховувати пропускну здатність у VoIP-системах, визначати раціональні шляхи маршрутизації та оцінювати за допомогою MOS та R-Factor з'єднання у VoIP-мережах.

#### **Тема 1. Мультисервісний вузол абонентського доступу (IP).**

Технології в пакетних мережах. Маршрутизація і передача пакетів. Конфігурація мережевого з'єднання. Конвергентні послуги. SNMP.

#### **Тема 2. Порівняння комутації каналів та комутації пакетів.**

Постоянная и динамическая коммутация. Пропускная способность сетей с коммутацией пакетов. Принципи комутації пакетів. IP-мережа як магістраль для PSTN/ISDN. Локальна мережа як IP-АТС.

#### **Тема 3. Пакетний комутатор.**

Буфери та черги. Черги у пакетному комутаторі. Методи просування пакетів. Склад пакетного комутатора. Процес пакетної комутації.

#### **Тема 4. Загальна архітектура маршрутизатора.**

Вхідні порти. Комутатор. Вихідні порти. Процесор маршрутизації. Функції перемикачів. Типи перемикачів.


#### **Тема 5. Переваги та пропускну здатність VoIP.**

Основні поняття та терміни VoIP. Загальні технологічні переваги VoIP. Розрахунок пропускну здатності у VoIP-системах

#### **Тема 6. Архітектура побудови мереж VoIP.**

Транспортні технології пакетної комутації. Рівні архітектури IP -телефонії. Різні підходи до побудови мереж IP -телефонії. Мережеві аспекти IP -телефонії.

#### **Тема 7. Передача мови по IP -мережам.**

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Системи комутації та розподілу інформації»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.06–01–2023
		стор. 7 з 12	

Особливості передачі мовної інформації по IP -мережах. Затримки. Луна. Принципи кодування мови. Основні алгоритми кодування мови. Кодеки стандартизовані ITU-T.

### Тема 8. VoIP та відеоконференції.

Мінімальні вимоги до локальної мережі VoIP. Загальна інформація про відео/відеоконференції з IP. Вимоги до навколишнього середовища у локальній мережі. Додаткові умови довкілля в WAN.

### Тема 9. Моніторинг та налагодження VoIP -мереж.

Моніторинг VoIP -мереж. Статус поточних дзвінків. Завантаження мережі. Типові проблеми у VoIP-мережах. MOS та R-Factor. Особливості VoIP у бездротових мережах.

## 2.3. Тематичний план.

№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)							
		Денна форма навчання (ДФН)				Заочна форма навчання (ЗФН)			
		Усього	Лекції	Лабораторні заняття	СРС	Усього	Лекції	Лабораторні заняття	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Модуль №1 «Комутація каналів»</b>									
		Семестр 6				Семестр 6			
1.1	Основи автоматичної комутації.	6	2	2	2	3	1	–	2
1.2	Комутаційні схеми АТС.	8	2	2	4	4,5	0,5	–	4
1.3	Принцип дії АТС.	8	2	2	4	4,5	0,5	–	4
1.4	Сигналізація в телефонних мережах.	8	2	2	4	4,5	0,5	–	4
1.5	Принципи цифрової комутації.	8	2	2	4	4,5	0,5	–	4
1.6	Модельна АТС.	8	2	2	4	4,5	0,5	–	4
1.7	Мультисервісний вузол абонентського доступу (TDM).	8	2	2	4	4,5	0,5	–	4
1.8	Модульна контрольна робота №1	3	1	–	2	–	–	–	–
	<b>Усього за модулем № 1</b>	<b>57</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>28</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>26</b>
<b>Модуль №2 «Комутація пакетів»</b>									
		Семестр 6				Семестр 7			
2.1	Мультисервісний вузол абонентського доступу (IP).	9	2	2 2	3	11	–	2	9
2.2.	Порівняння комутації каналів та комутації пакетів.	7	2	2	3	12	1	2	9
2.3	Пакетний комутатор.	7	2	2	3	9	–	–	9
2.4	Загальна архітектура маршрутизатора.	7	2	2	3	13	1	2	10
2.5	Переваги та пропускна здатність VoIP.	7	2	2	3	13	1	2	10
2.6	Архітектура побудови мереж VoIP.	7	2	2	3	10,5	0,5	–	10
2.7	Передача мови по IP -мережам.	7	2	2	3	9,5	0,5	–	9
2.8	VoIP та відеоконференції.	7	2	2	3	10	–	–	10
2.9	Моніторинг та налагодження VoIP -мереж.	7	2	2	3	9	–	–	9
2.10	Розрахунково-графічна робота / Контрольна робота (домашня)	10	–	–	10	8	–	–	8
2.11	Модульна контрольна робота №2.	3	1	–	2	–	–	–	–
	<b>Усього за модулем № 2</b>	<b>78</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>39</b>	<b>105</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>93</b>
	<b>Усього за навчальною дисципліною</b>	<b>135</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>67</b>	<b>135</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>119</b>



## 2.4. Розрахунково-графічна робота.

Розрахунково-графічна робота (РГР) виконується в шостому семестрі, відповідно до затверджених у встановленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студента з навчальної дисципліни.

Конкретна мета РГР полягає у розрахунку транспортного ресурсу мультисервісної мережі зв'язку, зокрема, транспортний ресурс між фрагментом мережі з КК та MSAN, транспортний ресурс для передачі сигнальних повідомлень та транспортний ресурс між MSAN, що є важливим практичним кроком на шляху комплексного засвоєння навчального матеріалу з даної дисципліни.

Виконання, оформлення і захист РГР здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій. Час, потрібний для виконання РГР, – до 10 годин СРС.

## 2.5. Завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН).

Контрольна робота (домашня) (ЗФН) виконується у сьомому семестрі відповідно до затверджених у встановленому порядку методичних рекомендацій для закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студента у розрахунку транспортного ресурсу мультисервісної мережі, і є важливим етапом у засвоєнні навчального матеріалу.

Метою контрольної роботи (домашньої) роботи для здобувачів вищої освіти ЗФН є встановлення поточного рівня відповідності опанованих ними під час самостійної роботи результатів навчання програмним результатам навчання, визначеним для даної дисципліни освітньо-професійною програмою.

Завдання на контрольну роботу (домашню) доводяться викладачем до студента індивідуально і виконуються відповідно до розроблених провідним викладачем методичних матеріалів, затверджених протоколом кафедри розробника. Виконання, оформлення та захист контрольної роботи (домашньої) здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій. Час, потрібний для виконання роботи – до 8 годин СРС.

## 2.6. Перелік питань для підготовки до екзамену.

Перелік питань та зміст завдань для підготовки до екзамену розробляються провідним викладачем кафедри відповідно до робочої програми, затверджується на засіданні кафедри та доноситься до відома студентів.

Для заочної форми навчання завдання на екзамен доводяться викладачем до студента індивідуально і виконуються відповідно до розроблених провідним викладачем методичних матеріалів, затверджених протоколом кафедри розробника.

# 3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

## 3.1. Методи навчання

При вивченні навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання:


- Словесні та наочні методи із використанням мультимедійних презентацій під час читання лекцій;
- Продуктивні, пояснювально-ілюстративні, проблемні методи із використанням прикладного програмного забезпечення під час проведення лабораторних робіт;
- Індуктивні та дедуктивні методи під час розв'язування завдань та роботи в групах;
- Методи контролю за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності: усні, письмові перевірки та самоперевірки результативності оволодіння знаннями, вміннями та навичками;
- Методи стимулювання навчально-пізнавальної діяльності: певні заохочення у формуванні мотивації, почуття відповідальності, зобов'язань, інтересів у оволодінні знаннями, вміннями та навичками.

## 3.2. Рекомендована література

### Базова література

3.2.1. Голь В.Д., Ірха М.С. Телекомунікаційні та інформаційні мережі: навчальний посібник. Київ : ІСЗІ КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 250 с.



	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Системи комутації та розподілу інформації»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.06-01-2023
		стор. 9 з 12	

3.2.2. Дузь В.І. Системи комутації і розподілу інформації. Модуль 2: навч. посіб. / Дузь В.І., Соловська І.М. – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2013. – 164 с.

3.2.3. Децик К. О., Бурачок Р. А. Системи комутації та розподілу інформації: навч. посіб. Львів: Вид-во Львів. політехники, 2022. — 332 с.

3.2.4. [https://www.iare.ac.in/sites/default/files/IARE\\_TSTA\\_LECTURE%20NOTES\\_0.pdf](https://www.iare.ac.in/sites/default/files/IARE_TSTA_LECTURE%20NOTES_0.pdf)

3.2.5. John C. Bellamy. Digital Telephony 3rd Edition. – Wiley-Interscience, 2000. – 643 p.

#### Допоміжна література

3.2.6. Anatol Badach, Erwin Hoffmann. Technik der IP-Netze: Grundlagen der IPv4- und IPv6-Kommunikation. Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG; 5., überarbeitete Edition 2022. – 1185 s

3.2.7. Anatol Badach. Voice over IP - Die Technik: Grundlagen, Protokolle, Anwendungen, Migration, Sicherheit, Notrufdienste, Videotelefonie. Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG; 5., überarbeitete und erweiterte Edition 2022. – 655 s.

### 3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет

3.3.1. <http://mon.gov.ua/activity/education/reforma-osviti/naukovo-metodichna-rada-ministerstva/proekti-standartiv-vishhoyi-osviti.html>

3.3.2. <http://tks.nau.edu.ua/>

3.3.3. <https://classroom.google.com/>

3.3.4. <https://ccsuniversity.ac.in/bridge-library/engineering-technology.php>

3.3.5. <https://www.tecchannel.de/>

3.3.6. <https://www.toplink.de/gut-zu-wissen/wissenswertes/>

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

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

Таблиця 4.1.

Вид навчальної роботи	Мах кількість балів		Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
	6 семестр	6 семестр		6 семестр	7 семестр
Модуль № 1 «Комутація каналів»			Модуль № 2 «Комутація пакетів»		
Види навчальної роботи	Бали	Бали	Види навчальної роботи	Бали	Бали
Виконання та захист лабораторних робіт	36x7=21	–	Виконання та захист лабораторних робіт	36x10=30	106x4= 40
			Розрахунково-графічна робота	10	-
Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше	12 балів	–	Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше	20 балів	–
			Виконання контрольної роботи (домашньої)	–	20
Виконання модульної контрольної роботи №1	9	–	Виконання модульної контрольної роботи №2	10	–
<b>Усього за модулем №1</b>	<b>30</b>	–	<b>Усього за модулем №2</b>	<b>50</b>	<b>60</b>
<b>Усього за модулями №1, №2</b>				<b>80</b>	<b>60</b>
<b>Семестровий екзамен</b>				<b>20</b>	<b>40</b>
<b>Усього за дисципліною</b>				<b>100</b>	



4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку (Додаток 1)

4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку.

4.3.1. **Контрольна модульна рейтингова оцінка** складається з балів за результатами виконання модульної контрольної роботи з цього модуля, завдання якої затверджуються кафедрою в установленому порядку.

4.3.2. **Підсумкова модульна рейтингова оцінка** визначається (в балах та за національною шкалою) як сума поточної та контрольної модульних рейтингових оцінок.

4.3.3. **Підсумкова семестрова модульна рейтингова оцінка** визначається (в балах та за національною шкалою) на основі підсумкових модульних рейтингових оцінок, отриманих за засвоєння кожного з модулів.

4.3.4. **Екзаменаційна рейтингова оцінка** складається з балів за результатами виконання екзаменаційних завдань, затверджених кафедрою в установленому порядку.

4.4. Сума підсумкової семестрової модульної та екзаменаційної рейтингових оцінок у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS (Додаток 2).

4.5. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та індивідуального навчального плану здобувача вищої освіти, наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D**.

4.6. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни дорівнює підсумковій семестровій рейтинговій оцінці. Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатка до диплома.

Додаток 1

### Відповідність оцінок у балах оцінкам за національною шкалою

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	14	15	
3	4	5	6	7	8	9	9-10	10-11	12-13	13-14	14-15	Відмінно
2,5	3	4	5	6	6-7	7-8	8	9	10-11	11-12	12-13	Добре
2	2,5	3	4	4-5	5	6	6-7	7-8	8-9	9-10	9-11	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
15-16	16-17	17-18	17-19	18-20	19-21	20-22	21-23	22-24	23-25	24-26	25-27	Відмінно
12-14	13-15	14-16	15-16	15-17	16-18	17-19	18-20	18-21	19-22	20-23	20-24	Добре
10-11	10-12	11-13	12-14	12-14	13-15	13-16	14-17	15-17	15-18	16-19	16-19	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	
26-28	26-29	27-30	28-31	29-32	30-33	31-34	32-35	33-36	34-37	34-38	35-39	Відмінно
21-25	22-25	23-26	23-27	24-28	25-29	26-30	27-31	27-32	28-33	29-33	29-34	Добре
17-20	18-21	18-22	19-22	19-23	20-24	20-25	21-26	22-26	22-27	23-28	24-28	Задовільно



Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	
36-40	37-41	38-42	39-43	40-44	41-45	42-46	43-47	43-48	44-49	45-50	46-51	Відмінно
30-35	31-36	32-37	32-38	33-39	34-40	35-41	35-42	36-42	37-43	38-44	38-45	Добре
24-29	25-30	25-31	26-31	27-32	27-33	28-34	28-34	29-35	30-36	30-37	31-37	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	
47-52	48-53	49-54	50-55	51-56	51-57	52-58	53-59	54-60	55-61	56-62	57-63	Відмінно
39-46	40-47	41-48	41-49	42-50	43-50	44-51	44-52	45-53	46-54	47-55	47-56	Добре
31-38	32-39	32-40	33-40	34-41	34-42	35-43	36-43	36-44	37-45	37-46	38-46	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	
58-64	59-65	60-66	60-67	61-68	62-69	63-70	64-71	65-72	66-73	67-74	68-75	Відмінно
48-57	49-58	50-59	50-59	51-60	52-61	53-62	53-63	54-64	55-65	56-66	56-67	Добре
38-47	39-48	40-49	40-49	41-50	41-51	42-52	43-52	43-53	44-54	44-55	45-55	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	
68-76	69-77	70-78	71-79	72-80	73-81	74-82	75-83	76-84	77-85	77-86	78-87	Відмінно
57-67	58-68	59-69	59-70	60-71	61-72	62-73	62-74	63-75	64-76	65-76	65-77	Добре
46-56	46-57	47-58	47-58	48-59	49-60	49-61	50-61	50-62	51-63	52-64	52-64	Задовільно

Додаток 2

**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
90-100	Відмінно	A	<b>Відмінно</b> (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
82-89		B	<b>Дуже добре</b> (вище середнього рівня з кількома помилками)
75-81	Добре	C	<b>Добре</b> (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
67-74		D	<b>Задовільно</b> (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
60-66	Задовільно	E	<b>Достатньо</b> (виконання задовольняє мінімальним критеріям)
35-59		FX	<b>Незадовільно</b> (з можливістю повторного складання)
1-34	Незадовільно	F	<b>Незадовільно</b> (з обов'язковим повторним курсом)



(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

№ пор.	Прізвище, ім'я, по батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки

(Ф 03.02 – 04)

### АРКУШ РЕЄСТРАЦІ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище, ім'я, по батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

### АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ 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				
Узгоджено				
Узгоджено				