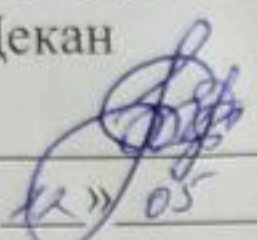


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет
Факультет аеронавігації, електроніки та телекомунікацій
Кафедра телекомунікаційних та радіоелектронних систем



УЗГОДЖЕНО
Декан

Сергій ЗАВГОРОДНІЙ
«12» 05 2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з навчальної роботи

Анатолій ПОЛУХІН
«15» 05 2023 р.



Система менеджменту якості

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«Мережі IP-телефонії»

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:	7	120 / 4	34	-	17	69	-	-	Д. Залік 7 с.
Заочна	7, 8	120 / 4	8	-	4	108	К.р. 8 с.	-	Д. Залік 8 с.

Індекс: НБ-2-172-1/21-3.13
Індекс: НБ-2-172-13/21-3.13

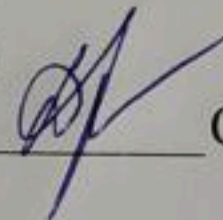


Робочу програму навчальної дисципліни «Мережі IP-телефонії» розроблено на основі освітньо-професійної програми «Телекомунікаційні системи та мережі», навчальних та робочих навчальних планів № НБ-2-172-1/21, № РБ-2-172-1/22, № НБ-2-172-1з/21, № РБ-2-172-1з/22 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього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

Робочу програму розробив
доцент кафедри телекомунікаційних
та радіоелектронних систем


Веніамін АНТОНОВ

асистент кафедри телекомунікаційних
та радіоелектронних систем


Сергій ДОРОЖИНСЬКИЙ

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 № 13 від 27 березня 2023р.

Гарант освітньо-
професійної програми



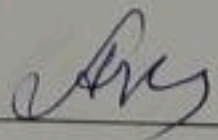

Олексій ГОЛУБНИЧИЙ

Завідувач кафедри

Роман ОДАРЧЕНКО

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету аеронавігації, електроніки та телекомунікацій, протокол № 3 від «17» квітня 2023 р.

Голова НМРР


Олександр КРИВОНОСЕНКО

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



ЗМІСТ

Вступ	4
1. Пояснювальна записка	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	5
1.4. Міждисциплінарні зв'язки	5
2. Програма навчальної дисципліни	5
2.1. Зміст навчальної дисципліни	5
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля	5
2.3. Тематичний план	8
2.4. Завдання на контрольну роботу (домашню) (ЗФН)	9
2.5. Перелік питань для підготовки до підсумкової контрольної роботи (ЗФН).....	9
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни	9
3.1. Методи навчання	9
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна)	9
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет	10
4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь	10



ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Мережі IP-телефонії» 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 вибірових освітніх компонентів циклу професійної та практичної підготовки фахівців спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка», є доповненням сукупності знань і вмінь, що формують професійний профіль фахівця в галузі телекомунікацій та радіотехніки, і розглядає сучасні мережі IP-телефонії. Набуті при вивченні дисципліни знання та вміння дають додатковий розвиток необхідної бази для отримання освітньої кваліфікації бакалавра з телекомунікацій та радіотехніки.

Метою навчальної дисципліни є створення можливостей оволодіння основами теорії і практики побудови мереж IP-телефонії, з використанням різноманітних протоколів, які в значній мірі визначають технічні і якісні характеристики телекомунікаційних систем. В системі підготовки дисципліна займає своє додаткове місце, тому що вона покращує науково-технічний світогляд спеціаліста з телекомунікацій.

Завданнями навчальної дисципліни є:

- оволодіння принципами побудови сучасних мереж IP-телефонії, з використанням різноманітних протоколів;
- оволодіння методами проектування та розрахунку мереж IP-телефонії;
- придбання практичних навичок експлуатації мереж IP-телефонії, з використанням різноманітних протоколів.

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

У результаті вивчення даної навчальної дисципліни студент зможе досягти програмних результатів навчання (ПРН) у сукупності з іншими освітніми компонентами (передусім - обов'язковими):

- 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);
- Здатність проводити випробування телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення у відповідності до технічних регламентів та інших нормативних документів. (ПРН10);

1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна.

У результаті вивчення даної навчальної дисципліни студент зможе здобути такі компетентності у сукупності з іншими освітніми компонентами (передусім - обов'язковими):

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 «Мережі IP-телефонії» базується переважно на знаннях таких дисциплін, як «Теорія інформації, сигнали та процеси в телекомунікаціях та радіотехніці», «Проектування інформаційно-телекомунікаційних та радіотехнічних систем та мереж», «Системи комутації та розподілу інформації» та «Інформаційно-телекомунікаційні мережі авіаційного транспорту».

Навчальна дисципліна «Мережі IP-телефонії» додатково поглиблює та розширює зміст інших освітніх компонентів для подальшого вивчення в основному таких дисциплін: «Технології віртуалізації мережних функцій», «Захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах критичних інфраструктур» та «Системи телерадіомовлення та мультимедійні мережі нового покоління», 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 «Загальні принципи побудови мереж IP-телефонії»;
- навчального модуля № 2 «Особливості побудови мереж VoIP»,

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 «Загальні принципи побудови мереж IP-телефонії»

Інтегровані вимоги модуля №1:

Студент повинен знати: технологічні аспекти і архітектуру, VoIP в органах зі стандартизації, консорціумах та форумах, сімейство протоколів TCP/IP, протоколи для VoIP, вимоги до QoS для VoIP, процедура забезпечення QoS, управління чергою в IP-мережах, голосове кодування в VoIP, якість мови за шкалою MOS.

Студент повинен вміти: вирішувати завдання з модернізації телекомунікаційної мережі з використанням технології VoIP, здійснювати вибір обладнання виходячи зі знань побудови мереж IP-телефонії.



Тема 1. Концепція ALL IP.

Технологічні аспекти і архітектура. Голосовий зв'язок у мережі наступного покоління. Від POTS до PSTN/ISDN, від PSTN/ISDN до IN. Розширення ISDN мережею IP. Підходи до VoIP. Інтернет-телефонія. IP-мережа як магістраль для PSTN/ISDN. Локальна мережа як IP-АТС.

Тема 2. VoIP та конвергенція мереж

Від односервісних мереж до мультисервісних мереж. Інтеграція Інтернету з інтелектуальною мережею. Тенденція до мереж наступного покоління. VoIP в органах зі стандартизації, консорціумах та форумах.

Тема 3. Протоколи TCP/IP та VoIP

Сімейство протоколів TCP/IP. Інтернет-протокол IP. Протокол TCP. Використання DNS. Протоколи для VoIP.

Тема 4. VoIP та QoS в IP-мережах

Вимоги до QoS для VoIP. Чинники, що впливають на якість VoIP. Час передачі через IP-мережі. Процедура забезпечення QoS. Пріоритизація кадрів MAC. Диференційована послуга (Differentiated Services).

Тема 5. Управління чергою в IP-мережах

Пріоритетна черга. Користувальницька черга. Справедлива постановка у чергу. Виважена справедлива організація черги. Виважена справедлива організація черги з урахуванням класів. Використання RSVP.

Тема 6. Кодування мови та зв'язок у реальному часі

Голосове кодування в VoIP. Кодування мови, орієнтоване вибірку. Принципи квантування. Нелінійне квантування із PCM. Емуляція генерації мови. Сегментно-орієнтоване кодування мови. Методи кодування мови, пов'язані з VoIP. Якість мови за шкалою MOS.

Тема 7. Протоколи передачі голосу

RTP/RTCP і TCP/UDP/IP. Поняття та функції RTP. Структура RTP-пакетів. типи корисного навантаження. Протокол RTCP. Оцінка параметрів QoS.

Тема 8. Безпечний транспортний протокол реального часу SRTP

Функції безпеки SRTP. Протокол управління ключами та SRTP. Захищений зв'язок згідно з SRTP. Принцип перевірки цілісності та аутентифікації. Пакети SRTP та SRTCP. Сеансові ключі із SRTP. Підготовка RTP пакета до відправки. Обробка прийнятого пакету RTP. Етапи обробки RTP-пакету. Стиснення заголовків RTP/UDP/IP.

Модуль № 2 «Особливості побудови мереж VoIP»

Інтегровані вимоги модуля №2:

Студент повинен **знати**: VoIP на основі стандарту H.323, компоненти системи згідно з H.323, сигналізацію і структуру повідомлень, додаткові послуги та роумінг з VoIP згідно з H.323, VoIP на основі стандарту SIP, приклади розгортання SIP, структуру повідомлень SIP, структуру SIP-адрес, спеціальні сервісні функції із SIP, співіснування SIP та H.323, VoIP шлюзи та об'єднання у мережу VoIP з H.323 та SIP, архітектурні моделі систем VoIP, вимоги до системи VoIP.

Студент повинен **вміти**: використовувати на практиці знання особливостей побудови мереж на основі стандартів H.323 та SIP, що дозволить значно знизити витрати на традиційні телефонні переговори та дозволити реалізувати досить високі показники відмовостійкості, доступності та пропускну здатності при найменших витратах, на відміну, наприклад, від аналогової телефонії та PSTN/ISDN.

Тема 1. VoIP на основі стандарту H.323



Компоненти системи згідно з Н.323. Домени Н.323. Кодування мови та відео в системах Н.323. Сигналізація згідно з Н.323. Реалізація RAS-функцій. Сигналізація дзвінків на Н.225.0. Структура повідомлень SIG виклику Н.225.0. VoIP у поєднанні з ISDN.

Тема 2 Використання протоколу Н.245

Опис можливостей терміналу Термінальний обмін. Структура логічних каналів Приклад історії протоколу Н.245. Додаткові послуги згідно з Н.450.X. Приклад додаткових послуг. Роумінг з VoIP згідно з Н.323.

Тема 3. VoIP на основі стандарту SIP

Загальні відомості про SIP. Приклади розгортання SIP. Використання проксі-сервера. Використання сервера перенаправлення. Маршрутизація дзвінків за допомогою SIP. SIP-повідомлення та адреси. Структура повідомлень SIP. Структура SIP-адрес.

Тема 4. Режими роботи SIP

Режим проксі та режим перенаправлення. Історія SIP у режимі проксі. Історія SIP у режимі перенаправлення. Спеціальні сервісні функції із SIP. Маршрутизація вхідних дзвінків. Маршрутизація відповідей та запитів. Конвергенція IP-мереж та ISDN. Співіснування SIP та Н.323.

Тема 5. VoIP шлюзи: концепції та протоколи

VoIP та класичні системи голосового зв'язку. Концепція MGCP. Протокол Megaco. Megaco концепції. Megaco та інтеграція VoIP з ISDN.

Тема 6. Об'єднання в мережу зон VoIP та телефонна маршрутизація

Типові проблеми з VoIP. Маршрутизація вхідних та вихідних викликів з ISDN/PSTN. Концепція та використання TRIP. Об'єднання у мережу зон VoIP з Н.323. Маршрутизація вихідних викликів між зонами Н.323. Маршрутизація вихідних викликів з ISDN до зони Н.323. Об'єднання в мережу зон VoIP із SIP. Маршрутизація викликів між зонами VoIP за допомогою SIP. Маршрутизація вхідних викликів ISDN у зони VoIP за допомогою SIP. Перехід до розгортання VoIP.

Тема 7. Архітектурні моделі систем VoIP

Архітектура гібридних систем VoIP. Чиста системна архітектура VoIP. Вибір системного рішення VoIP. Основні етапи переходу на VoIP.

Тема 8. Вимоги до системи VoIP

Організаційні вимоги. Технічні вимоги. Компоненти концепції системи VoIP. VoIP у невеликих офісах та будинках. Інтернет-телефонія та приватні IP-адреси. Співіснування інтернет-телефонії зі звичайною телефонією.



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
Модуль №1 «Загальні принципи побудови мереж IP-телефонії»									
		Семестр 7				Семестр 7			
1.1	Концепція ALL IP.	8	2	2	4	3,5	0,5	–	3
1.2	VoIP та конвергенція мереж.	6	2	–	4	3,5	0,5	–	3
1.3	Протоколи TCP/IP та VoIP.	8	2	2	4	4,5	0,5	–	4
1.4	VoIP та QoS в IP-мережах.	6	2	–	4	4,5	0,5	–	4
1.5	Управління чергою в IP-мережах.	8	2	2	4	3,5	0,5	–	3
1.6	Кодування мови та зв'язок у реальному часі.	6	2	–	4	3,5	0,5	–	3
1.7	Протоколи передачі голосу.	8	2	2	4	3,5	0,5	–	3
1.8	Безпечний транспортний протокол реального часу SRTP.	6	2	–	4	3,5	0,5	–	3
1.9	Модульна контрольна робота №1	3	1	–	2	–	–	–	–
Усього за модулем № 1		59	17	8	34	30	4	0	26
Модуль №2 «Особливості побудови мереж VoIP»									
		Семестр 7				Семестр 8			
2.1	VoIP на основі стандарту H.323.	6	2	–	4	11	0,5	–	9
2.2.	Використання протоколу H.245.	8	2	2	4	12	0,5	1	9
2.3	VoIP на основі стандарту SIP.	6	2	–	4	9	0,5	–	9
2.4	Режими роботи SIP.	8	2	2	4	13	0,5	1	9
2.5	VoIP шлюзи: концепції та протоколи.	6	2	–	4	13	0,5	–	9
2.6	Об'єднання в мережу зон VoIP та телефонна маршрутизація.	8	2	2	4	10,5	0,5	1	9
2.7	Архітектурні моделі систем VoIP.	6	2	–	4	9,5	0,5	–	9
2.8	Вимоги до системи VoIP.	10	2	3	5	10	0,5	1	9
2.9	Контрольна робота (домашня)	–	–	–	–	8	–	–	8
2.10	Модульна контрольна робота №2. / підсумкова семестрова контрольна робота	3	1	–	2	3	1	–	2
Усього за модулем № 2		61	17	9	35	90	4	4	82
Усього за навчальною дисципліною		120	34	17	69	120	8	4	108

2.4. Завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН).

Контрольна робота (домашня) (ЗФН) виконується у 8 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.

2.5. Перелік питань для підготовки до підсумкової контрольної роботи (ЗФН)

Перелік питань і зміст завдань для підготовки до підсумкової контрольної роботи розробляються провідним викладачем кафедри згідно робочої програми, затверджується на засіданні кафедри і доноситься до відома студентів ЗФН.

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: ІСЗЗІ КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 250 с.

3.2.2. 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.

3.2.3. Сторчак К.П., Ткаленко О.М., Маркіна О.А. Технологія VoIP. Навч. посібник, підготовлено для студентів вищих навчальних закладів – Київ: ДУТ, 2018. – 120с.

3.2.4 Смірнов, О. А. Інформаційна безпека в комп'ютерних мережах / О. А. Смірнов. – Кропивницький, 2020. – 295 с.

Допоміжна література

3.2.5. Джонатан Девідсон, Джеймс Пітерс, Манож Бхатія, Сатіш Калідінді, Судіпто М. Основи передачі голосових даних по мережах IP (IP Voice over IP Fundamentals); Вільямс, 2007.

3.2.6. <http://www.rgc.kiev.ua/main.php?css=sscc0hr70.11td0bd0ne0qq>

3.2.7. 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



3.2.8. Конахович Г. Ф., Прогонов Д. І., Пузиренко О. Ю. Комп'ютерна стеганографічна обробка й аналіз мультимедійних даних. -- Київ : Центр учбової літератури, 2018. -- 558 с.

3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет

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

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

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

3.3.4. https://wiki.cuspu.edu.ua/index.php/%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F_VoIP

4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАНЬ 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	Мак кількість балів		Вид навчальної роботи	Мак кількість балів	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
	7 семестр	7 семестр		7 семестр	8 семестр
Модуль № 1 «Загальні принципи побудови мереж IP-телефонії»			Модуль № 2 «Особливості побудови мереж VoIP»		
Види навчальної роботи	Бали	Бали	Види навчальної роботи	Бали	Бали
Виконання та захист лабораторних робіт	10бх4=40	–	Виконання та захист лабораторних робіт	10бх4=40	13бх4= 52
Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше	24 балів	–	Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше	24 балів	–
			Виконання контрольної роботи (домашньої)	–	18
Виконання модульної контрольної роботи №1	10	–	Виконання модульної контрольної роботи №2 / ПСКР	10	30
Усього за модулем №1	50	–	Усього за модулем №2	50	100
Усього за модулями №1, №2				100	100
Семестровий диференційований залік				100	100
Усього за дисципліною				100	

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