

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

УЗГОДЖЕНО
 Декан ФАЕТ

_____ І. Мачалін

«__» _____ 2019 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи

_____ А. Гудманян

«__» _____ 2019 р.



Система менеджменту якості

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«Сучасні безпроводові мережі»

Галузь знань:

17 «Електроніка та телекомунікації»

Спеціальність:

172 «Телекомунікації та радіотехніка»

Освітньо-професійна програма:

«Телекомунікаційні системи та мережі»

Форма навчання	Семестр	Усього (годин / кредитів ECTS)	Лекції	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота	ДЗ / РГР / К	КР / КП	Форма семестрового контролю
Денна:	2	195/6,5	34	–	34	127	–	1 КП – 2 сем.	Екзамен – 2 сем.
Заочна:	1,2	195/6,5	10	–	12	173	–	1 КП – 2 сем.	Екзамен – 2 сем.

Індекс: РМ-2-3-172/19-2.1.5.3

Індекс: РМ-12-172/19-2.1.5.3



Робочу програму навчальної дисципліни «Сучасні безпроводові мережі» розроблено на основі освітньої програми та робочих навчальних планів № РМ-2-3-172/19, № РМ-12-172/19 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Магістр» за спеціальністю 172 «Телекомунікації та радіотехніка», освітньо-професійна програма «Телекомунікаційні системи та мережі», та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробив:

доцент кафедри

телекомунікаційних систем _____

А. Тараненко

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» (освітньо-професійна програма «Телекомунікаційні системи та мережі») — кафедри телекомунікаційних систем, протокол № ____ від _____ 2019 р.

Завідувач кафедри _____

Г. Конахович

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету аеронавігації, електроніки та телекомунікацій, протокол № ____ від _____ 2019 р.

Голова НМРР _____

Р. Одарченко

Рівень документа – 3б


Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Контрольний примірник



ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП	4
1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА	4
1.1. Заплановані результати	4
1.2. Програма навчальної дисципліни	4
2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	6
2.1. Структура навчальної дисципліни	6
2.2. Лекційні заняття, їх тематика й обсяг	6
2.3. Лабораторні заняття, їх тематика й обсяг	7
2.4. Самостійна робота студента, її зміст й обсяг	7
2.4.1. Курсовий проект	7
2.4.2. Перелік питань для підготовки до екзамену	7
3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ	7
3.1. Методи навчання	7
3.2. Рекомендована література (базова й допоміжна)	8
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті	8
4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ	8

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Сучасні безпроводові мережі»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.02 – 01-2019
		стор. 4 з 10	

ВСТУП

Робочу програму (РП) навчальної дисципліни розроблено на основі «Методичних рекомендацій до розроблення і оформлення робочої програми навчальної дисципліни денної та заочної форм навчання», затверджених розпорядженням № 071/роз від 10.07.2019 р., і відповідних нормативних документів.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Заплановані результати

Дана навчальна дисципліна є однією з базових дисциплін циклу професійної та практичної підготовки фахівців спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка». Набуті при вивченні дисципліни знання та вміння дають необхідну базу для отримання кваліфікації магістра — науковий співробітник.

Метою викладання дисципліни є розкриття загальних методів побудови та принципів дії сучасних безпроводових мереж (СБМ).

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- оволодіння базовими знаннями з побудови СБМ як систем масового обслуговування великої кількості мобільних абонентів;
- дослідження видів каналів передачі інформації в радіоінтерфейсі між абонентом і базовою станцією та в стаціонарній мережі;
- дослідження принципів розширення спектру радіосигналів та методів розділення каналів зв'язку в радіоінтерфейсі;
- дослідження методів і алгоритмів встановлення та підтримки зв'язку між абонентами, в тому числі під час руху абонента;
- дослідження методів підвищення швидкості передачі пакетних даних в радіоінтерфейсі з метою впровадження нових телекомунікаційних послуг.

У результаті вивчення даної навчальної дисципліни студент повинен набути такі компетентності:

знати:

- призначення, класифікацію та принципи дії основних видів СБМ;
- міжнародні та державні нормативні вимоги, що стосуються СБМ;
- структурні схеми та експлуатаційно-технічні характеристики обладнання;
- основні напрямки та перспективи розвитку СБМ,

вміти:

- аналізувати процеси передачі цифрової інформації в СБМ;
- обґрунтовувати технічні та експлуатаційні характеристики СБМ;
- виконувати перевірку функціонування та регулювання апаратури;
- вивчати найновіші СБМ за допомогою технічної літератури.

Міждисциплінарні зв'язки навчальної дисципліни. Знання і вміння, отримані студентом при вивченні навчальної дисципліни «Сучасні безпроводові мережі» використовуються при паралельному вивченні наступних дисциплін: «Стратегії обслуговування та ремонту телекомунікаційних систем», «Технології доступу в авіаційних телекомунікаційних системах», «Методи математичного моделювання в телекомунікаціях та радіотехніці», «Системи білінгу в телекомунікаційних системах», «Системи моніторингу в телекомунікаційних системах», «Перспективні системи електровз'язку». Знання і вміння, отримані студентом при вивченні даної навчальної дисципліни, використовуються при подальшому вивченні наступних дисциплін: «Менеджмент у телекомунікаціях та радіотехніці», «Телекомунікаційні системи та мережі авіаційного транспорту», «Захищені системи та мережі передавання інформації», «Корпоративні системи та мережі передавання інформації».

1.2. Програма навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни «Сучасні безпроводові мережі» складається з одного класичного навчального модуля №1, який є логічно завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

Окремим (другим) модулем є курсовий проект, який студент виконує в другому семестрі. Курсовий проект є важливою складовою закріплення та поглиблення теоретичних та практичних знань та вмінь, набутих студентом у процесі засвоєння навчального матеріалу дисципліни.



Модуль № 1 «Сучасні безпроводові мережі»

Тема 1.1. Ортогональне частотне мультиплексування. Пряме та зворотне перетворення Фур'є як метод аналізу сигналів у часовому та частотному просторі. Ортогональність гармонік у спектрі. Принцип побудови системи цифрового зв'язку з бінарною фазовою модуляцією.

Тема 1.2. Принципи передачі даних. Квадратурна модуляція та мультиплексування піднесних. Поняття мультиплексного символу. Передача префіксу з метою зменшення міжсимвольної інтерференції. Варіанти префіксу.

Тема 1.3. Методи доступу. Множинний доступ з використанням мультиплексної передачі в прямому каналі. Ортогональне мультиплексування на одній частоті в зворотному каналі. Інтерференція сигналів різних терміналів та шляхи її зменшення.

Тема 1.4. Структура мережі за стандартами IEEE. Структура мережі доступу та сервісної мережі. Функція управління радіоресурсами. Функції логічних елементів типу агент та контроллер. Типові мережеві операції. Структура протоколів.

Тема 1.5. Параметри радіоінтерфейсу. Частотні параметри системи та основні режими роботи. Часовий та частотний дуплекс, види модуляції. Режим передачі даних з однією несучою. Структура фрейму. Схема перетворення даних в радіосигнал.

Тема 1.6. Канальне кодування та модуляція. Скремблювання як метод рандомізації даних. Види канальних кодів. Побудова коду на основі числового поля елементів. Приклад коду для виправлення одного помилкового елементу. Методи квадратурної модуляції.

Тема 1.7. Режим передачі з мультиплексуванням. Структура фрейму. Побудова канального коду у випадку змінної довжини пакету даних. Модуляція радіосигналу потоком даних з ортогональним частотним мультиплексуванням піднесних. Поняття субканалу.

Тема 1.8. Режим передачі з множинним доступом. Структура фрейму, поняття слоту. Передача даних в прямому каналі за методами повного та часткового використання піднесних. Забезпечення адаптації канального кодування та модуляції. Передача даних в зворотному каналі.

Тема 1.9. Мобільність абонента. Параметри якості обслуговування. Класифікація служб доставки пакетів. Адресація даних в іншій зоні обслуговування з використанням дворівневої адреси. Відмінності методів перетворювання даних.

Тема 1.10. Швидкість передачі даних. Побудова радіомережі. Методи ретрансляції даних та інформації управління. Системи з можливістю вибору декількох смуг радіоканалу. Зміна структури та тривалості субфрейму як метод адаптації систем різних стандартів.

Тема 1.11. Структура мережі за стандартами 3GPP. Структура підсистеми передачі пакетних даних. Методи доступу в прямому та зворотному каналах. Параметри радіоінтерфейсу. Частотно-часовий ресурс. Поняття ресурсного блока та ресурсного елемента.

Тема 1.12. Мережеві процедури. Вибір стільника. Функції опорних сигналів. Передача первинного та вторинного синхросигналів у прямому каналі з метою визначення ідентифікатору сектору. Доступ до мережі.

Тема 1.13. Мережева безпека. Ідентифікація, нумерація та адресація терміналів і мережного обладнання. Методи аутентифікації терміналу та мережі, захисту абонента, шифрування та перевірки цілісності даних. Підтримка мобільності абонента.

Тема 1.14. Якість передачі даних. Багатоантенні технології передачі даних. Передача потоків даних з просторовим розподіленням в прямому каналі. Формування кодових слів. Методи рознесеної передачі та рознесеного прийому сигналів.

Тема 1.15. Передача мови. Методи передачі мови з використанням мультимедійної підсистеми, побудованої на протоколі IP або за допомогою каналу резервного зв'язку. Процедури вихідного та вхідного виклику. Передача обслуговування.

Тема 1.16. Еволюція безпроводових мереж. Оцінка швидкості передачі трафіку в загальному цифровому потоку. Порівняння частотного та часового дуплексів. Розподілення радіодіапазонів, принцип агрегації частотних смуг. Перспективи розвитку безпроводових мереж.

Модуль № 2 «Курсовий проект»

Конкретна мета КП полягає у моделюванні та розрахунку основних характеристик радіоінтерфейсу для передачі даних в напрямку від терміналу до базової станції, і є важливим практичним кроком на шляху комплексного засвоєння навчального матеріалу з даної дисципліни.

Для успішного виконання КП студент повинен *знати* принципи побудови зворотного каналу зв'язку, методи канального кодування та цифрової модуляції радіосигналу в залежності від заданої швидкості передачі та кількості терміналів, *вміти* самостійно застосовувати цю методику на практиці, у тому числі — з використанням засобів обчислювальної техніки, розраховувати параметри системи, що відповідає нормативним вимогам, комплексно аналізувати отримані результати.




2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Структура навчальної дисципліни

№ 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
Модуль №1 «Сучасні безпроводові мережі»									
1.1	Ортогональне частотне мультиплексування	2-й семестр				1-й семестр			
		9	2	2	5	4 ½	½	—	4
1.2	Принципи передачі даних	9	2	2	5	3 ½	½	—	3
1.3	Методи доступу	9	2	2	5	3 ½	½	—	3
1.4	Структура мережі за стандартами <i>IEEE</i>	9	2	2	5	3 ½	½	—	3
1.5	Параметри радіоінтерфейсу	9	2	2	5	3 ½	½	—	3
1.6	Канальне кодування та модуляція	9	2	2	5	4 ½	½	—	4
1.7	Режим передачі з мультиплексуванням	9	2	2	5	3 ½	½	—	3
1.8	Режим передачі з множинним доступом	9	2	2	5	3 ½	½	—	3
1.9	Мобільність абонента	9	2	2	5	2-й семестр			
						12 ¾	¾	2	14
1.10	Швидкість передачі даних	9	2	2	5	12 ¾	¾	2	14
1.11	Структура мережі за стандартами <i>3GPP</i>	9	2	2	5	12 ¾	¾	2	14
1.12	Мережеві процедури	9	2	2	5	12 ¾	¾	2	14
1.13	Мережева безпека	8	2	2	4	12 ¾	¾	2	14
1.14	Якість передачі даних	9	2	2	5	9 ¾	¾	1	12
1.15	Передача мови	9	2	3	4	8 ¾	¾	—	10
1.16	Еволюція безпроводових мереж	10	2	3	5	8 ¾	¾	—	8
1.17	Модульна / підсумкова семестрова контрольна робота	6	2	—	4	3	—	1	2
Усього за модулем №1		150	34	34	82	150	10	12	128
Модуль №2 «Курсовий проект»									
2.1	Виконання та захист курсового проекту	45	—	—	45	45	—	—	45
Усього за модулем №2		45	—	—	45	45	—	—	45
Усього за навчальною дисципліною		195	34	34	127	195	10	12	173

2.2. Лекційні заняття, їхня тематика й обсяг

№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)			
		ДФН		ЗФН	
		Лекції	СРС	Лекції	СРС
Модуль №1 «Сучасні безпроводові мережі»					
1.1	Ортогональне частотне мультиплексування	2-й семестр		1-й семестр	
		2	2	½	4
1.2	Принципи передачі даних	2	2	½	3
1.3	Методи доступу	2	2	½	3
1.4	Структура мережі за стандартами <i>IEEE</i>	2	2	½	3
1.5	Параметри радіоінтерфейсу	2	2	½	3
1.6	Канальне кодування та модуляція	2	2	½	4
1.7	Режим передачі з мультиплексуванням	2	2	½	3
1.8	Режим передачі з множинним доступом	2	2	½	3
1.9	Мобільність абонента	2	2	2-й семестр	
				¾	10
1.10	Швидкість передачі даних	2	2	¾	10
1.11	Структура мережі за стандартами <i>3GPP</i>	2	2	¾	10
1.12	Мережеві процедури	2	2	¾	10
1.13	Мережева безпека	2	2	¾	10
1.14	Якість передачі даних	2	2	¾	10
1.15	Передача мови	2	2	¾	10
1.16	Еволюція безпроводових мереж	2	2	¾	8
1.17	Модульна контрольна робота	2	4	—	—
Усього за модулем №1		34	36	10	104
Усього за навчальною дисципліною		34	36	10	104

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Сучасні безпроводові мережі»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.02 – 01-2019
		стор. 7 з 10	

2.3. Лабораторні заняття, їхня тематика й обсяг

№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)			
		ДФН		ЗФН	
		Лабор. заняття	СРС	Лабор. заняття	СРС
Модуль №1 «Сучасні безпроводові мережі»					
1.1	Дослідження фазових методів модуляції.	2-й семестр		2-й семестр	
		2+2+2	8	2	4
1.2	Дослідження квадратурно-фазових методів модуляції.	2+2+2	9	2	4
1.3	Дослідження методів синхронізації.	2+2+2	8	2	4
1.4	Моделювання передавача даних з OFDM.	2+2+2	9	2	4
1.5	Моделювання приймача даних з OFDM.	2+2+2	7	2	4
1.6	Моделювання системи передачі з хаотичними сигналами.	2+2	5	1	2
1.7	Підсумкова семестрова контрольна робота	—	—	1	2
Усього за модулем №1		34	46	12	24
Усього за навчальною дисципліною		34	46	12	24

2.4. Самостійна робота студента, її зміст й обсяг

№ пор.	Зміст самостійної роботи студента	Обсяг СРС (год.)	
		ДФН	ЗФН
1.	Опрацювання лекційного матеріалу.	32	104
2.	Підготовка до лабораторних занять.	46	22
3.	Виконання курсового проекту	45	45
4.	Підготовка до модульних / підсумкової семестрової контрольних робіт.	4	2
Усього за навчальною дисципліною		127	173

2.4.1. Курсовий проект

Курсовий проект (КП) виконується у другому семестрі, відповідно до затверджених у встановленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студента з тем «Принципи передачі даних», «Методи доступу» і «Канальне кодування та модуляція» навчальної дисципліни «Сучасні безпроводові мережі».

Виконання, оформлення і захист КП здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій. Час, потрібний для виконання КП, — до 45 годин СРС.

2.4.2. Перелік питань для підготовки до екзамену

Перелік питань та зміст завдань для підготовки до екзамену доводяться викладачем до студента індивідуально і є розробленими провідним викладачем з даної дисципліни та затвердженими протоколом засідання кафедри.

3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Методи навчання

Однією з найважливіших форм процесу викладання навчальної дисципліни є *лекційна робота*. Її рівень у багато чому визначає якість вивчення і розуміння предмету, ефективність проведення інших форм навчальної роботи. Читання лекцій з навчальної дисципліни «Сучасні безпроводові мережі» відбувається у традиційній формі — у вигляді усного обговорення винесеної на заняття теми для всього потоку слухачів, супроводжуючись задиктовуванням ключових для розуміння теми тезисів, наведенням формул, таблиць і графіків за допомогою проєктора або на дошці.

Робота на *лабораторних заняттях* проводиться у групах (підгрупах) і передбачає розв'язок ситуаційних завдань з використанням прикладного програмного забезпечення для імітаційного математичного моделювання процесів, винесених в якості предмету дослідження в лабораторних роботах.

Навчально-методичний комплекс з дисципліни розміщується у відповідному класі на базі веб-сервісу *Google Classroom* (див. підрозділ 3.3). Приватний ключ доступу до класу видається викладачем на першому занятті з дисципліни. Через Гугл-клас видаються вихідні дані до передбачених програмою навчальних робіт, проводяться додаткові консультації, відстежується прогрес кожного студента у засвоєнні матеріалів.

3.2. Рекомендована література (базова й допоміжна)

Базова література

- 3.2.1. Кравчук С.О., Голубничий О.Г., Тараненко А.Г., Потапов В.Г., Ткаліч О.П. *Системи зв'язку з рухомими об'єктами*. — К.: Спринт-Сервіс, 2012. — 452 с.
- 3.2.2. Тихвинский В.О., Терентьев С.В., Юрчук А.Б. *Сети мобильной связи LTE*. — М.: Эко-Трендз, 2010. — 284 с.
- 3.2.3. Скрынников В.Г. *Радиосистемы UMTS/LTE. Теория и практика*. — М.: СиК, 2012. — 864 с.
- 3.2.4. Вишневский В.М., Шахнович И.В., Портной С.Л. *Энциклопедия WiMAX*. — М.: Техносфера, 2009. — 472 с.
- 3.2.5. Гепко И.А., Олейник В.Ф., Чайка Ю.Д., Бондаренко А.В. *Современные беспроводные сети: состояние и перспективы развития*. — К.: Екмо, 2009. — 672 с.

Допоміжна література

- 3.2.6. Голдсмит А. *Беспроводные коммуникации*. — М.: Техносфера, 2011. — 904 с.
- 3.2.7. Скляр Б. *Цифровая связь*. — М.: Изд. дом "Вильямс", 2003. — 1104 с.
- 3.2.8. Волков Л.Н., Немировский М.С., Шинаков Ю.С. *Системы цифровой радиосвязи: базовые методы и характеристики*. — М.: Эко-Трендз, 2005. — 392 с.

3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті

- 3.3.1. Стандарт вищої освіти: <http://mon.gov.ua/activity/education/reforma-osviti/naukovo-metodichna-rada-ministerstva/proekti-standartiv-vishhoi-osviti.html>
- 3.3.2. Веб-сторінка кафедри: <http://tks.nau.edu.ua/>
- 3.3.3. Система управління навчанням Google Classroom: <https://classroom.google.com/>

4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ

4.1. Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи¹ здійснюється у балах згідно табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Оцінювання окремих видів навчальної роботи студента

Модуль № 1 «Сучасні безпроводові мережі»			Макс. кількість балів
Вид навчальної роботи	Макс. кількість балів		
	ДФН	ЗФН	
Виконання і захист ЛР № 1.1	8	8	Макс. кількість балів
Виконання і захист ЛР № 1.2	8	8	
Виконання і захист ЛР № 1.3	8	8	
Виконання і захист ЛР № 1.4	8	8	
Виконання і захист ЛР № 1.5	8	8	
Виконання і захист ЛР № 1.6	8	8	
<i>Для допуску до виконання МКР студент ДФН має набрати не менше 30 балів</i>			
Виконання МКР / ПСКР	12	12	
Усього за модулем № 1	60	60	
Семестровий екзамен			40
Усього за семестр (за дисципліною)			100
Модуль № 2 «Курсовий проект»			
Виконання курсового проекту			60
Захист курсового проекту			40
Усього за курсовий проект			100

4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку (табл. 4.2). Рейтингова оцінка (у балах і за національною шкалою) визначається за результатами виконання всіх видів навчальної роботи протягом семестру.

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

¹ Тут і надалі прийнято наступні аббревіатури: ЛР — лабораторна робота, МКР — модульна контрольна робота, ПСКР — підсумкова семестрова контрольна робота.

Таблиця 4.2

Відповідність рейтингових оцінок за окремі види навчальної і контрольної роботи у балах оцінкам за національною шкалою

Рейтингова оцінка у балах				Оцінка за національною шкалою
Виконання і захист ЛР №№ 1.1–1.6		Виконання та захист КП	Виконання МКР / ПСКР	
ДФН	ЗФН			
8	8	90-100	11-12	«Відмінно»
6-7	6-7	75-89	9-10	«Добре»
5	5	60-74	7-8	«Задовільно»
менше 5	менше 5	менше 60	менше 7	«Незадовільно»

4.4. Сума поточної модульної та контрольної рейтингових оцінок (для студентів ДФН) або поточна модульна оцінка (для студентів ЗФН) становить підсумкову модульну рейтингову оцінку (табл. 4.3), якій відповідає певний рівень оцінки за національною шкалою.

Таблиця 4.3

Відповідність підсумкової модульної рейтингової оцінки у балах оцінці за національною шкалою

Бали за модуль № 1		Оцінка за національною шкалою
ДФН	ЗФН	
54-60	43-48	«Відмінно»
45-53	36-42	«Добре»
36-44	29-35	«Задовільно»
менше 36	менше 29	«Незадовільно»

4.5. Підсумкова модульна рейтингова оцінка, отримана студентом за результатами виконання й захисту КП у балах, за національною шкалою та шкалою *ECTS* (табл. 4.6) заноситься до відомості модульного контролю.

4.6. Підсумкова модульна рейтингова оцінка (для студентів ДФН) або сума підсумкової модульної рейтингової і семестрової контрольної оцінок (для студентів ЗФН) у балах становить підсумкову семестрову модульну рейтингову оцінку, що перераховується в оцінку за національною шкалою (табл. 4.4).

4.7. Сума підсумкової семестрової модульної (табл. 4.4) та екзаменаційної (табл. 4.5) рейтингових оцінок у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, що перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою *ECTS* (табл. 4.6).

Таблиця 4.4

Таблиця 4.5

Відповідність підсумкової семестрової модульної рейтингової оцінки у балах оцінці за національною шкалою

Відповідність екзаменаційної рейтингової оцінки у балах оцінці за національною шкалою

Оцінка у балах	Оцінка за націон. шкалою
54-60	«Відмінно»
45-53	«Добре»
36-44	«Задовільно»
менше 36	«Незадовільно»

Оцінка у балах	Оцінка за націон. шкалою
36-40	«Відмінно»
30-35	«Добре»
24-29	«Задовільно»
менше 24	«Незадовільно»

Таблиця 4.6

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

Оцінка у балах	Оцінка за націон. шкалою	Оцінка за шкалою <i>ECTS</i>	
		Оцінка	Пояснення
90-100	«Відмінно»	A	<i>Відмінно</i> (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
82-89	«Добре»	B	<i>Дуже добре</i> (вище середнього рівня з кількома помилками)
75-81		C	<i>Добре</i> (загалом вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
67-74	«Задовільно»	D	<i>Задовільно</i> (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
60-66		E	<i>Достатньо</i> (виконання задовольняє мінімальним критеріям)
35-59	«Незадовільно»	FX	<i>Незадовільно</i> (з можливістю повторного складання)
1-34		F	<i>Незадовільно</i> (з обов'язковим повторним курсом)

4.8. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка у балах, за національною шкалою та шкалою *ECTS* заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента. Наприклад, так: 99/Відм./А, 88/Добре/В, 77/Добре/С, 67/Задов./D, 66/Задов./E тощо.

4.9. Підсумкова модульна рейтингова оцінка, отримана студентом за результатами виконання та захисту КП, крім відомості модульного контролю, заноситься також до навчальної картки, залікової книжки та Додатку до диплома, наприклад: 92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./E тощо.

4.10. Підсумкова рейтингова оцінка дорівнює підсумковій семестровій рейтинговій оцінці. Зазначена оцінка 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

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

(Ф 03.02 – 03)

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

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

(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

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

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				