

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

«Технології віртуалізації мережевих функцій»

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	120/4,0	17	–	17	86	1 РГР – 2 сем.	–	диф. залік – 2 сем.
Заочна:	1,2	120/4,0	8	–	6	106	1 К – 2 сем.	–	диф. залік – 2 сем.

Індекс: РМ-2-3-172/19-3.2.17

Індекс: РМ-12-172/19-3.2.17



Робочу програму навчальної дисципліни «Технології віртуалізації мережевих функцій» розроблено на основі освітньої програми та робочих навчальних планів № РМ-2-3-172/19 і № 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 _____

О. Пузиренко

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 № 11 від 04.XI.2019 р.

Завідувач кафедри _____

Г. Конахович

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету аеронавігації, електроніки та телекомунікацій, протокол № 3 від 05.XI.2019 р.

Голова НМРР _____

Р. Одарченко



ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП	4
1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА	4
1.1. Заплановані результати	4
1.2. Програма навчальної дисципліни	5
2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	5
2.1. Структура навчальної дисципліни	5
2.2. Лекційні заняття, їх тематика й обсяг	6
2.3. Лабораторні заняття, їх тематика й обсяг	6
2.4. Самостійна робота студента, її зміст й обсяг	6
2.4.1. Розрахунково-графічна робота	7
2.4.2. Завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН)	7
2.4.3. Перелік питань для підготовки до підсумкового контролю	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



ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни розробляється на основі «Методичних рекомендацій до розроблення та оформлення робочої програми навчальної дисципліни», затверджених розпорядженням № 071/роз, від 10.07.2019 р. та відповідних нормативних документів.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Заплановані результати

Дана навчальна дисципліна є вибірковою (за вільним вибором здобувача вищої освіти) і вводить кафедру університету з метою задоволення освітніх і кваліфікаційних потреб майбутніх фахівців за спеціалізацією «Телекомунікаційні системи та мережі», посилення їх конкурентоспроможності та затребуваності на ринку праці, ефективного використання можливостей університету, сприяння академічній мобільності студента та його особистим інтересам; дозволяючи, у підсумку, здійснювати формування державних фахових компетенцій здобувача відповідно до актуальних вимог ринку праці у галузі телекомунікацій та радіотехніки.

Мета викладання дисципліни — розкриття технологій віртуалізації мережних функцій, використовуваних у сучасних мережних архітектурах при створенні телекомунікаційних послуг (сервісів).

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- оволодіння концепцією віртуалізації мережних функцій (*Network Functions Virtualisation, NFV*);
- набуття навичок у використанні концепції *NFV* при наданні різноманітних телекомунікаційних послуг (сервісів);
- набуття навичок роботи з прикладними віртуалізованими мережними функціями (*Virtualised Network Function, VNF*);
- набуття навичок роботи з апаратною і віртуалізованою інфраструктурою віртуалізації мережних функцій (*Network Functions Virtualisation Infrastructure, NFVI*);
- набуття навичок роботи із засобами управління й оркестрації команд (*NFV Management and Orchestration, MANO*);
- оволодіння навичками практичного використання віртуалізації мережних функцій, зокрема — для побудови програмно-конфігурованих мереж (*Software-Defined Network, SDN*).

У результаті вивчення цієї навчальної дисципліни студент має набути такі компетентності:

знати:

- технології віртуалізації мережних функцій, використовуваних у сучасних мережних архітектурах при створенні телекомунікаційних послуг (сервісів);
- особливості використання *NFV* при наданні телекомунікаційних послуг (сервісів);
- особливості роботи з прикладними *VNF*;
- особливості роботи з апаратною і віртуалізованою *NFVI*;
- особливості роботи з *NFV MANO*,


вміти самостійно:

- працювати з прикладними віртуалізованими мережними функціями;
- працювати з інфраструктурою віртуалізації мережних функцій;
- впроваджувати віртуалізацію мережних функцій.

Міждисциплінарні зв'язки навчальної дисципліни.

Знання і вміння, отримані студентом при вивченні навчальної дисципліни «Технології віртуалізації мережевих функцій», базуються на попередньому вивченні таких дисциплін: «Стратегії обслуговування та ремонту телекомунікаційних систем», «Системи білінгу в телекомунікаційних системах», «Перспективні системи електрозв'язку», «Системи моніторингу телекомунікаційних систем».

Знання і вміння, отримані студентом при вивченні даної навчальної дисципліни, можуть бути використані при паралельному вивченні таких дисциплін: «Менеджмент у телекомунікаціях та радіотехніці», «Сучасні безпроводові мережі», «Телекомунікаційні системи та мережі авіаційного транспорту», «Захищені системи та мережі передавання інформації», «Корпоративні системи та мережі передавання інформації», «Забезпечення інформаційної безпеки авіаційних телекомунікаційних мереж», «Безпека інформаційних мереж та систем», «Захист інформації в телекомунікаційних системах та мережах», «Технології Інтернету речей в авіаційній галузі».

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Технології віртуалізації мережевих функцій»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.02 – 01-2019
		стор. 5 з 10	

1.2. Програма навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни «Технології віртуалізації мережевих функцій» складається з одного однойменного навчального модуля, засвоєння якого передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

Модуль № 1 «Технології віртуалізації мережевих функцій»

Тема 1.1. Концепція віртуалізації мережних функцій.

Галузевий стандарт *ETSI GS NFV 001 v1.1.1 (2013-10)* “Network Functions Virtualisation (NFV). Use Cases”. Передумови і сфера запровадження віртуалізації. Структура NFV-домену: прикладні віртуалізовані мережні функції (VNF), інфраструктура віртуалізації мережних функцій (NFVI), засоби управління й оркестрації команд віртуалізації мережних функцій (NFV MANO).

Тема 1.2. Служба інфраструктури віртуалізації мережних функцій.

Служба *Network Functions Virtualisation Infrastructure (NFVI)*. Призначення служби. Опис служби. Об'єкти віртуалізації. Співіснування віртуалізованих і невіртуалізованих мережних функцій. Можливі проблеми і їх вирішення.

Тема 1.3. Служба віртуальної мережної функції.

Служба *Virtual Network Function as a Service (VNaaS)*. Призначення служби. Опис служби. Об'єкти віртуалізації. Співіснування віртуалізованих і невіртуалізованих мережних функцій. Можливі проблеми і їх вирішення.

Тема 1.4. Служба віртуальної мережної платформи.

Служба *Virtual Network Platform as a Service (VNPaas)*. Призначення служби. Опис служби. Об'єкти віртуалізації. Співіснування віртуалізованих і невіртуалізованих мережних функцій. Можливі проблеми і їх вирішення.

Тема 1.5. Передавальні графи на основі віртуалізованих мережних функцій.

Призначення. Реалізація. Об'єкти віртуалізації. Співіснування віртуалізованих і невіртуалізованих мережних функцій. Можливі проблеми і їх вирішення.

Тема 1.6. Віртуалізація стільникових мереж і мультимедійних IP-підсистем.

Призначення. Реалізація. Об'єкти віртуалізації. Співіснування віртуалізованих і невіртуалізованих мережних функцій. Можливі проблеми і їх вирішення.

Тема 1.7. Віртуалізація розумних будинків і мереж доставки контенту.

Призначення. Реалізація. Об'єкти віртуалізації. Співіснування віртуалізованих і невіртуалізованих мережних функцій. Можливі проблеми і їх вирішення.


Тема 1.8. Приклади практичного застосування технології NFV.

Використання віртуалізації мережних функцій для побудови програмно-конфігурованих мереж (SDN). Віртуалізація мереж фіксованого зв'язку. Створення PaaS-доданків (*Platform as a Service*).

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
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
МОДУЛЬ № 1 «Технології віртуалізації мережевих функцій»									
1.1.	Концепція віртуалізації мережних функцій.	2-й семестр				1-й семестр			
		7	2	—	5	7 ½	½	—	7
1.2.	Служба інфраструктури віртуалізації мережних функцій.	19	2	4	13	7 ½	½	—	7
1.3.	Служба віртуальної мережної функції.	13	2	2	9	7 ½	½	—	7
1.4.	Служба віртуальної мережної платформи.	19	2	4	13	7 ½	½	—	7
1.5.	Розрахунково-графічна / контрольна робота.	10	—	—	10	2-й семестр			
						8	—	—	8

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Технології віртуалізації мережевих функцій»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.02 – 01-2019
		стор. 6 з 10	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.6.	Передавальні графи на основі віртуалізованих мережних функцій.	13	2	2	9	21	2	1	18
1.7.	Віртуалізація стільникових мереж і мультимедійних IP-підсистем.	13	2	2	9	26	2	2	22
1.8.	Віртуалізація розумних будинків і мереж доставки контенту.	6	2	—	4	8	1	—	7
1.9.	Приклади практичного застосування технології NFV.	15	2	3	10	18	1	2	15
1.10.	Модульна / підсумкова семестрова контрольна робота.	5	1	—	4	9	—	1	8
Усього за модулем / навчальною дисципліною		120	17	17	86	120	8	6	106

2.2. Лекційні заняття, їхня тематика й обсяг


№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)			
		ДФН		ЗФН	
		Лекції	СРС	Лекції	СРС
Модуль № 1 «Технології віртуалізації мережевих функцій»					
1.1.	Концепція віртуалізації мережних функцій.	2-й семестр		1-й семестр	
		2	5	½	7
1.2.	Служба інфраструктури віртуалізації мережних функцій.	2	5	½	7
1.3.	Служба віртуальної мережної функції.	2	5	½	7
1.4.	Служба віртуальної мережної платформи.	2	5	½	7
1.5.	Передавальні графи на основі віртуалізованих мережних функцій.	2-й семестр		1-й семестр	
		2	5	2	14
1.6.	Віртуалізація стільникових мереж і мультимедійних IP-підсистем.	2	5	2	14
1.7.	Віртуалізація розумних будинків і мереж доставки контенту.	2	4	1	7
1.8.	Приклади практичного застосування технології NFV.	2	4	1	7
1.9.	Модульна контрольна робота.	1	4	—	—
Усього за модулем / навчальною дисципліною		17	42	8	70

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 «Технології віртуалізації мережевих функцій»					
1.1.	Віртуалізація у службі хмарних обчислень (Cloud Computing Service).	2-й семестр		1-й семестр	
		2+2	8	—	—
1.2.	Віртуалізація абонентського обладнання (Virtual Enterprise-Customer Premises Equipment, vE-CPE).	2	4	—	—
1.3.	Віртуальна мережна платформа.	2+2	8	—	—
1.4.	Передавальний граф VNF.	2-й семестр		1-й семестр	
		2	4	1	4
1.5.	Мультимедійна підсистема на основі IP (IP Multimedia Sub-system, IMS).	2	4	2	8
1.6.	Віртуалізація розумного будинку.	2+1	6	2	8
1.7.	Підсумкова семестрова контрольна робота.	—	—	1	8
Усього за модулем / навчальною дисципліною		17	34	6	28

2.4. Самостійна робота студента, її зміст й обсяг

№ пор.	Зміст самостійної роботи студента	Обсяг СРС (год.)	
		ДФН	ЗФН
1.	Опрацювання лекційного матеріалу.	38	70
2.	Підготовка до лабораторних занять.	34	20
3.	Виконання розрахунково-графічної / контрольної роботи.	10	8
4.	Підготовка до модульної / підсумкової семестрової контрольної роботи.	4	8
Усього за навчальною дисципліною		86	106

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Технології віртуалізації мережевих функцій»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.02 – 01-2019
		стор. 7 з 10	

2.4.1. Розрахунково-графічна робота

Розрахунково-графічна робота (РГР) виконується протягом 10-12 навчальних тижнів 2-го семестру, відповідно до затверджених у встановленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студента з тем «Концепція віртуалізації мережних функцій», «Служба інфраструктури віртуалізації мережних функцій», «Служба віртуальної мережної функції» і «Служба віртуальної мережної платформи».

Конкретна *мета* РГР полягає у моделюванні роботи й дослідженні основних характеристик віртуалізації мережі доставки контенту, і є важливим практичним кроком на шляху комплексного засвоєння курсу з даної дисципліни.

Для успішного виконання РГР студент повинен *знати* архітектуру віртуалізації мережних функцій, служби віртуалізації, *вміти* самостійно застосовувати останні на практиці (у тому числі — з використанням засобів обчислювальної техніки), самостійно проводити віртуалізацію типових мережних функцій, комплексно аналізувати отримувані результати.

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

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

Контрольна (домашня) робота (КДР) виконується у 2-му семестрі, відповідно до затверджених у встановленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студента, отриманих під час 1-го семестру вивчення дисципліни «Технології віртуалізації мережевих функцій».

Конкретна *мета* КДР — моделювання роботи й дослідження основних характеристик віртуалізації мережі доставки контенту, і є важливим практичним кроком на шляху комплексного засвоєння курсу з даної дисципліни.

Для успішного виконання КДР студент повинен *знати* архітектуру віртуалізації мережних функцій, служби віртуалізації, *вміти* самостійно застосовувати останні на практиці (у тому числі — з використанням засобів обчислювальної техніки), самостійно проводити віртуалізацію типових мережних функцій, комплексно аналізувати отримувані результати.

Виконання, оформлення і захист КДР здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій. Час, потрібний для виконання роботи, — до 8 годин СРС.

2.4.3. Перелік питань для підготовки до підсумкового контролю

Перелік питань та зміст завдань для підготовки до підсумкового контролю 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 «Технології віртуалізації мережевих функцій» 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 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.

Навчально-методичний комплекс з дисципліни розміщується у відповідному класі на базі веб-сервісу *Google Classroom* (<https://classroom.google.com>). 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. ETSI, *Network Functions Virtualization (NFV); Use Cases* // ETSI GS NFV 001, v.1.1.1 — Oct. 2013.
- 3.2.2. *Руководство по SDN и NFV. Введение и определение понятий* // Телеком и ИТ — [Електронний ресурс] — Режим доступу. — URL : <https://shalaginov.com/2018/01/16/руководство-по-sdn-и-nfv-1/> (дата звернення 01.10.2019).
- 3.2.3. *Руководство по SDN и NFV. Архитектура* // Телеком и ИТ — [Електронний ресурс] — Режим доступу. — URL : <https://shalaginov.com/2018/01/17/руководство-по-sdn-и-nfv-2/> (дата звернення 01.10.2019).
- 3.2.4. *Руководство по SDN и NFV. Инфраструктура NFV (NFVI) и менеджер VIM* // Телеком и ИТ — [Електронний ресурс] — Режим доступу. — URL : <https://shalaginov.com/2018/01/18/руководство-по-sdn-и-nfv-3/> (дата звернення 01.10.2019).
- 3.2.5. *vCPE – наиболее популярная платформа на базе SDN/NFV* // Телеком и ИТ — [Електронний ресурс] — Режим доступу. — URL : <https://shalaginov.com/2016/09/07/vcpe-наиболее-популярная-платформа-на-б/> (дата звернення 01.10.2019).

Допоміжна література

- 3.2.6. Сергей Гусаров. *Главный принцип технологии NFV: открытость и свобода выбора* // LAN - [Електронний ресурс] — Режим доступу. — URL : <http://www.osp.ru/lan/2014/09/13042706/> (дата звернення 01.10.2019).
- 3.2.7. ИТ База Знаний // *Виртуализация сетевых функций NVF* — [Електронний ресурс] — Режим доступу. — URL : <http://wiki.merionet.ru/servernye-resheniya/network-fv/> (дата звернення 01.10.2019).
- 3.2.8. Смелянский Р. Л. *Технологии SDN и NFV: новые возможности для телекоммуникаций* // ЦПИКС — [Електронний ресурс] — Режим доступу. — URL : <http://www.arccn.ru/media/1132/> (дата звернення 01.10.2019).
- 3.2.9. *NFV – виртуализация сетевых функций* // ua-hosting.company — [Електронний ресурс] — Режим доступу. — URL : <https://habrahabr.ru/company/ua-hosting/blog/247431/> (дата звернення 01.10.2019).

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 «Технології віртуалізації мережевих функцій»						Макс. кількість балів
Вид навчальної роботи	Макс. кількість балів		Вид навчальної роботи	Макс. кількість балів		
	ДФН	ЗФН		ДФН	ЗФН	
Виконання і захист ЛР № 1	12	—	Виконання і захист ЛР № 4 (1)	12	20	
Виконання і захист ЛР № 2	12	—	Виконання і захист ЛР № 5 (2)	12	20	
Виконання і захист ЛР № 3	12	—	Виконання і захист ЛР № 6 (3)	12	20	
Виконання і захист РГР / КДР				16	20	
<i>Для допуску до виконання МКР № 1 студент ДФН має набрати не менше 52 балів</i>						
Виконання МКР № 1 / ПСКР				12	20	
Усього за модулем № 1				100		
Семестровий диференційований залік						100
Усього за семестр (за дисципліною)						100

¹ Тут і надалі прийнято наступні аббревіатури: ЛР — лабораторна робота, РГР — розрахунково-графічна робота, КДР — контрольна (домашня) робота, МКР — модульна контрольна робота, ПСКР — підсумкова семестрова контрольна робота.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Технології віртуалізації мережевих функцій»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.02 – 01-2019
		стор. 9 з 10	

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

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 та захист ЛР №№ 1...6 (№№ 1...3)		Виконання та захист РГР	Виконання та захист КДР	Виконання МКР	Виконання ПСКР	
ДФН	ЗФН					
11-12	18-20	15-16	18-20	11-12	18-20	«Відмінно»
9-10	15-17	12-14	15-17	9-10	15-17	«Добре»
7-8	12-14	10-11	12-14	7-8	12-14	«Задовільно»
менше 7	менше 12	менше 10	менше 12	менше 7	менше 12	«Незадовільно»

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

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.

4.5. Підсумкова модульна рейтингова оцінка у балах становить підсумкову семестрову модульну рейтингову оцінку, що перераховується в оцінку за національною шкалою (табл. 4.4).

4.6. У семестрі з диференційованим заліком підсумкова семестрова модульна рейтингова оцінка (для студентів ДФН) або сума підсумкової семестрової модульної рейтингової оцінки із підсумковою семестровою контрольною роботою (для студентів ЗФН) у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, що перераховується в оцінку за національною шкалою і шкалою ECTS (табл. 4.5).

4.7. 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./Е тощо.

4.8. Підсумкова рейтингова оцінка дорівнює підсумковій семестровій рейтинговій оцінці. Зазначена оцінка заноситься до Додатку до диплома.

Таблиця 4.3

Відповідність підсумкової модульної рейтингової оцінки у балах оцінці за національною шкалою

Бали за модуль № 1		Оцінка за національною шкалою
ДФН	ЗФН	
90-100	72-80	«Відмінно»
75-89	60-71	«Добре»
60-74	48-59	«Задовільно»
менше 60	менше 48	«Незадовільно»

Таблиця 4.4

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

Оцінка у балах		Оцінка за національною шкалою
ДФН	ЗФН	
90-100	72-80	«Відмінно»
75-89	60-71	«Добре»
60-74	48-59	«Задовільно»
менше 60	менше 48	«Незадовільно»

Таблиця 4.5

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

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