

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

«Високошвидкісні системи та мережі передавання інформації»

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-2-3-172/19-3.2.16

Індекс: РМ-12-172/19-3.2.16

	Система менеджменту якості.	Шифр документа	СМЯ НАУ
	Робоча програма навчальної дисципліни «Високошвидкісні системи та мережі передавання інформації»		РП 22.01.02 – 01-2019
		стор. 2 з 10	

Робочу програму навчальної дисципліни «Високошвидкісні системи та мережі передавання інформації» 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 розробили:

доцент кафедри телекомунікаційних систем _____ Д. Соловійов

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	6
2.1. Структура навчальної дисципліни	6
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	7
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 ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ	8

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Високошвидкісні системи та мережі передавання інформації»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.02 – 01-2019
		стор. 4 з 10	

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 — надання фундаментальних знань в галузі сучасних інфокомунікаційних технологій, що є найважливішим чинником підготовки кадрів з рівнем, який забезпечує адаптацію до творчості по пріоритетних напрямках розвитку науки.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- вивчення сучасного рівня науки і техніки у сфері високошвидкісних телекомунікаційних систем і мереж;
- оволодіння сучасною елементною базою та схемотехнікою пристроїв високошвидкісних інфокомунікацій;
- оволодіння методами проектування фотонних мереж зв'язку, пристроїв квазіоптичного (терагерцового) діапазону, інтегрально-оптичних схем, нелінійних волоконнооптичних пристроїв.

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

знати:


- фундаментальні положення основних напрямків розвитку новітніх мереж доступу;
- особливості функціонування та математичного модулювання базових елементів пристроїв обробки інформації у світловому діапазоні;
- принцип взаємодії та розрахунок пасивних і активних елементів;
- методи та принципи вимірювання основних характеристик базових елементів і активних пристроїв обробки інформації у світловому діапазоні;
- сучасний стан теорії електромагнітного випромінювання (квантування світла, когерентність, зокрема й когерентність вищих порядків);
- фізичну особливість електрооптичних і магнітооптичних ефектів, на яких базуються методи модулювання світлових сигналів;
- методи цифрової та аналогової обробки сигналів у світловому діапазоні;
- теорію нелінійної взаємодії світла з речовиною (генерація сигналів сумарної і різницевої частоти, самостискання світлових імпульсів, генерація солітонів і фемтосекундних імпульсів);
- технології мереж доступу на базі телекомунікаційних засобів,

вміти самостійно:

- використовувати адекватний математичний апарат для проведення інженерних розрахунків у практичних задачах фізичної оптики;
- знаходити в періодичній літературі та інтернет-ресурсах матеріали по новітнім теоретичним і практичним дослідженням у сфері інтегральної оптики та інфокомунікаційних технологій, які базуються на передачі й обробці світлових сигналів;
- використовувати сучасну обчислювальну базу для обробки результатів фізичного експерименту;
- формулювати задачі адаптації сучасних мереж до новітніх мереж глобальної інформаційної інфраструктури;
- проводити проектування мереж доступу на основі показників виробничого мережного з'єднання та якісного обслуговування (QoS).

Міждисциплінарні зв'язки навчальної дисципліни.

Вивчення навчальної дисципліни «Високошвидкісні системи та мережі передавання інформації» базується на компетентностях, отриманих при вивченні таких дисциплін: «Стратегії обслуговування та ремонту телекомунікаційних систем», «Технології доступу в авіаційних телекомунікаційних системах», «Системи широкосмугового радіозв'язку», «Перспективні системи електровз'язку».

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Високошвидкісні системи та мережі передавання інформації»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.02 – 01-2019
		стор. 5 з 10	

Знання і вміння, отримані студентом при вивченні навчальної дисципліни «Високошвидкісні системи та мережі передавання інформації», використовуються при паралельному вивченні таких дисциплін: «Сучасні безпроводові мережі», «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», «Телекомунікаційні системи та мережі авіаційного транспорту».

1.2. Програма навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни «Високошвидкісні системи та мережі передавання інформації» складається з одного однойменного навчального модуля, засвоєння якого передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

Модуль № 1 «Високошвидкісні системи та мережі передавання інформації»

Тема 1.1. Система оптичного зв'язку. Основні поняття і визначення. Характеристики фізичних середовищ для проходження оптичних сигналів. Характеристики матеріалів для виготовлення джерел та приймачів оптичного випромінювання і хвилеводів. Структурна схема типової системи оптичного зв'язку.

Тема 1.2. Мультиплексування в системах оптичного зв'язку. Мультиплексування *PDH*. Мультиплексування *SDH*. Мультиплексування *ATM*. Мультиплексування *OTN*. Мультиплексування *Ethernet*. Узагальнене представлення транспортної мережі. Ієрархічне представлення транспортної мережі. Принцип розподілу на функціональні рівні. Багаторівнева модель транспортної мережі та модель ВОЗ. Рівень доступу транспортної мережі.

Тема 1.3. Джерела оптичного випромінювання для систем передавання. Вимоги до джерел випромінювання. Світловипромінюючі діоди: конструкції, принцип взаємодії, основні електричні та оптичні характеристики. Лазери: конструкції, принцип взаємодії, основні електричні й оптичні характеристики. Узгодження джерел випромінювання з фізичними середовищами. Загальні властивості фізичного шару. Системи передавання: загальні тенденції розвитку, терміни та визначення.


Тема 1.4. Модуляція випромінювання джерел електромагнітних хвиль оптичного діапазону. Визначення модуляції і класифікація видів. Пряма модуляція джерел випромінювання. Зовнішня модуляція оптичного випромінювання. Порівняльні характеристики виду модуляції.

Тема 1.5. Поширення сигналів в оптичному діапазоні. Загальна схема методів поширення сигналів. Визначення та принципи класифікації сигналів. Загальні характеристики та способи опису сигналів. Цифрові сигнали. Класифікація цифрових сигналів з аспекту часових співвідношень між ними.

Тема 1.6. Фотоприймачі для систем оптичного зв'язку. Визначення фотодетектора. Види фотодетекторів. Вимоги до фотодетекторів. Фотодіоди конструкції *p-i-n*: принцип взаємодії, основні характеристики. Лавинні фотодіоди: конструкції, принцип взаємодії, основні характеристики, переваги. Фотодіоди конструкції *TWP*. Шуми фотодіодів. Еквівалентна шумова схема фотодіода. Особливості побудови фотоприймачів при використанні фазової модуляції.

Тема 1.7. Нелінійні ефекти в оптичних волокнах. Бриллюєнівське та Раманівське розсіювання. Фазова самомодуляція. Чотирьоххвильове змішування. Модуляційна нестійкість. Формування солітона. Фазова крос-модуляція.

Тема 1.8. Принципи побудови солітонних волоконно-оптичних систем передавання. Визначення оптичного солітона. Існування солітонів. Принципи побудови солітонних волоконно-оптичних систем передавання. Фотонні кристали. Нанофотонні технології. Принцип ЧПК. Групоутворення в аналогових СП та ЧПК. Оптичне частотне мультиплексування – *WDM/DWDM*. Загальні відомості та класифікація. Техніка оптичного мультиплексування.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Високошвидкісні системи та мережі передавання інформації»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.02 – 01-2019
		стор. 6 з 10	

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 «Високошвидкісні системи та мережі передавання інформації»									
1.1.	Система оптичного зв'язку.	2-й семестр				1-й семестр			
		7	2	—	5	7 ½	½	—	7
1.2.	Мультиплексування в системах оптичного зв'язку.	19	2	4	13	7 ½	½	—	7
1.3.	Джерела оптичного випромінювання для систем передавання.	13	2	2	9	7 ½	½	—	7
1.4.	Модуляція випромінювання джерел електромагнітних хвиль оптичного діапазону.	19	2	4	13	7 ½	½	—	7
1.5.	Розрахунково-графічна / контрольна робота.	10	—	—	10	2-й семестр			
						8	—	—	8
1.6.	Поширення сигналів в оптичному діапазоні.	13	2	2	9	21	2	1	18
1.7.	Фотоприймачі для систем оптичного зв'язку.	13	2	2	9	26	2	2	22
1.8.	Нелінійні ефекти в оптичних волокнах.	6	2	—	4	8	1	—	7
1.9.	Принципи побудови солітонних волоконно-оптичних систем передавання.	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 «Високошвидкісні системи та мережі передавання інформації»					
1.1.	Система оптичного зв'язку.	2-й семестр		1-й семестр	
		2	5	½	7
1.2.	Мультиплексування в системах оптичного зв'язку.	2	5	½	7
1.3.	Джерела оптичного випромінювання для систем передавання.	2	5	½	7
1.4.	Модуляція випромінювання джерел електромагнітних хвиль оптичного діапазону.	2	5	½	7
1.5.	Поширення сигналів в оптичному діапазоні.	2	5	2-й семестр	
				2	14
1.6.	Фотоприймачі для систем оптичного зв'язку.	2	5	2	14
1.7.	Нелінійні ефекти в оптичних волокнах.	2	4	1	7
1.8.	Принципи побудови солітонних волоконно-оптичних систем передавання.	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 «Високошвидкісні системи та мережі передавання інформації»					
1.1.	Параметри оптичного мультиплексора.	2-й семестр		1-й семестр	
		2+2	8	—	—
1.2.	Параметри оптичного сигналу в оптичному тракті.	2	4	—	—
1.3.	Формати модуляції оптичного сигналу.	2+2	8	—	—
1.4.	Джерела оптичного випромінювання.	2	4	2-й семестр	
				1	4
1.5.	Спектральна залежність параметрів оптичного волокна.	2	4	2	8
1.6.	Параметри передавання сигналу регенераційною ділянкою оптичної транспортної мережі.	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

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 «Мультиплексування в системах оптичного зв'язку», «Джерела оптичного випромінювання для систем передавання» і «Модуляція випромінювання джерел електромагнітних хвиль оптичного діапазону».

Конкретна *мета* РГР полягає у моделюванні та розрахунку основних характеристик високошвидкісної волоконно-оптичної лінії зв'язку.

Для успішного виконання РГР студент повинен *знати* фундаментальні положення основних напрямків розвитку новітніх мереж доступу, фізичну особливість електро- і магнітооптичних ефектів, на яких базуються методи модуляції світлових сигналів, теорію нелінійної взаємодії світла з речовиною, *вміти* самостійно розраховувати мережі доступу на основі показників виробничого мережного з'єднання та якісного обслуговування, застосовувати і комплексно аналізувати отримані результати на практиці (у тому числі — з використанням засобів обчислювальної техніки).

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 «Високошвидкісні системи та мережі передавання інформації».

Конкретна *мета* КДР — моделювання та розрахунок основних характеристик високошвидкісної волоконно-оптичної лінії зв'язку, що є важливим практичним кроком на шляху комплексного засвоєння курсу з даної дисципліни.

Для успішного виконання КДР студент повинен *знати* фундаментальні положення основних напрямків розвитку новітніх мереж доступу, фізичну особливість електро- і магнітооптичних ефектів, на яких базуються методи модуляції світлових сигналів, теорію нелінійної взаємодії світла з речовиною, *вміти* самостійно розраховувати мережі доступу на основі показників виробничого мережного з'єднання та якісного обслуговування, застосовувати і комплексно аналізувати отримані результати на практиці (у тому числі — з використанням засобів обчислювальної техніки).

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 «Високошвидкісні системи та мережі передавання інформації» 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. Розорінов Г. М., Соловйов Д. О. *Високошвидкісні волоконно-оптичні лінії зв'язку*: навч. посібник / 2-е вид., перероб. і допов. — К.: «Кафедра», 2012. — 344 с.
- 3.2.2. Агравал Г. *Нелинейная волоконная оптика* / пер. с англ. С. В. Черникова и др.; под ред. П. В. Мамышева. — М.: «Мир», 1996. — 323 с.
- 3.2.3. Беспрозванных В. Г., Первадчук В. П. *Нелинейная оптика*: учеб. пособие. — Пермь: изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2011. — 200 с.
- 3.2.4. Росляков А. В. *Сети доступа*. Учебное пособие для вузов. — М.: «Горячая линия - Телеком», 2008. — 96 с.
- 3.2.5. Долотов Д. В. *Оптические технологии в сетях доступа* // Технологии и средства связи, спецвыпуск «Системы абонентского доступа», 2014. — 229 с.

Допоміжна література

- 3.2.6. Вишневыский В. М., Ляхов А. И., Портной С. А., Шахнович И. В. *Широкополосные сети передачи информации*. — М.: «Техносфера», 2005. — 592 с.
- 3.2.7. Фриман Р. Л. *Волоконно-оптические системы связи* / пер. с англ. под. ред. Слепова И. П. — М.: «Техносфера», 2003. — 590 с.
- 3.2.8. Терехов А. Н. *Технология программирования* / 2-е изд. — М.: ИНТУИТ, 2007. — 148 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-vishhoyi-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 «Високошвидкісні системи та мережі передавання інформації»						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	
Для допуску до виконання МКР № 1 студент ДФН має набрати не менше 52 балів						
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.

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				