

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

«Методи компресії звукових сигналів»

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:	1	105/3,5	17	–	17	71	1 ДЗ – 1 сем.	–	диф. залік – 1 сем.
Заочна:	1	105/3,5	6	–	6	93	1 К – 1 сем.	–	диф. залік – 1 сем.

Індекс: РМ-2-3-172/19-3.2.6

Індекс: РМ-12-172/19-3.2.6



Робочу програму навчальної дисципліни «Методи компресії звукових сигналів» 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 _____

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 № 5 від 23.IX.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



ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП	4
1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА	4
1.1. Заплановані результати	4
1.2. Програма навчальної дисципліни	4
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. Домашнє завдання	6
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



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.

Метою викладання дисципліни є розкриття методів і алгоритмів стиснення аудіосигналів, використовуваних у сучасних телекомунікаційних системах.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- набуття навичок дослідження основних характеристик аудіоконтенту сучасних телекомунікаційних систем та мереж;
- набуття навичок в роботі з психоакустичними моделями звукових сигналів;
- оволодіння базовими і концептуальними знаннями у сфері застосування різноманітних методів і алгоритмів з метою стиснення аудіосигналів;
- дослідження методів і алгоритмів аналізу спотворень при стисненні аудіосигналів;
- набуття навичок у моделюванні роботи аудіокодеків типових алгоритмів стиснення.

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

знати:

- існуючі методи й алгоритми стиснення звукових (аудіо) сигналів, що використовуються або можуть бути використані в сучасних телекомунікаційних системах;
- математичні й психологічні основи обробки аудіоінформації;
- способи оцінки інформаційних втрат в результаті застосування методів і алгоритмів стиснення аудіоінформації;
- особливості передавання аудіоінформації в сучасних телекомунікаційних системах і мережах,

вміти:

- самостійно застосовувати існуючі методи і алгоритми стиснення аудіоінформації на практиці;
- самостійно моделювати й аналізувати роботу типових аудіокодеків;
- самостійно проводити дослідження характеристик первинної і стиснутої аудіоінформації.

Міждисциплінарні зв'язки навчальної дисципліни.

Знання і вміння, отримані студентом при вивченні навчальної дисципліни «Методи компресії звукових сигналів», використовуються при паралельному вивченні таких дисциплін: «Методи математичного моделювання в телекомунікаціях та радіотехніці», «Методи обробки мультимедійної інформації», «Кодери звукових сигналів», «Перспективні системи електрозв'язку».

Знання і вміння, отримані студентом при вивченні даної навчальної дисципліни, можуть бути використані у подальшому при 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», «Технології Інтернету речей в авіаційній галузі».

1.2. Програма навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни «Методи компресії звукових сигналів» складається з одного однойменного навчального модуля, засвоєння якого передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.



Модуль № 1 «Методи компресії звукових сигналів»

Тема 1.1. Психологія слуху. Маскування. Модель слухового сприйняття. Поріг чутності та частотне маскування. Часове маскування. Роздільна здатність слухового аналізатора. Явища перед- і після-маскування. Часові параметри слуху. Критичні смужки слуху. Семантична та естетична інформація звукового сигналу. Розподіл відносної кількості аудіоінформації на одиницю смуги частот. Спектри звукових мовних сигналів.

Тема 1.2. Стиснення мовних сигналів. Передумови стиснення мови. Вокалізовані і невокалізовані звуки. Частота основного тону. Формантні малюнки і частоти. Основні й допоміжні форманти. Слухове сприйняття гучності. Оцінка якості кодування мови: розбірливість і якість звучання. Діагностичний римований тест (*Diagnostic Rhyme Test, DRT*). Діагностична міра прийнятності (*Diagnostic Acceptability Measure, DAM*). Усереднена суб'єктивна оцінка (*Mean Opinion Score, MOS*). Кепстральна відстань (*Cepstrum Distance*).

Тема 1.3. Кодування форми і джерела аудіосигналу. Передумови і особливості застосування кодерів форми аудіосигналу. Імпульсно-кодова модуляція (ІКМ). Диференціальна ІКМ (ДІКМ). Адаптивна ДІКМ. Дельта-модуляція. Рекомендація *G.711 ITU-T*. Кодування мови методом лінійного передбачення: *LPC (Linear Predictive Coding)*-вокодері або так звані ліпредери (*Linear + PREDictor*). Гомоморфна, формантна й ортогональна обробки сигналу при кодуванні джерела.

Тема 1.4. Алгоритми лінійного передбачення. Сутність класичного алгоритму лінійного передбачення. Кодек алгоритму лінійного передбачення. Алгоритм *LPC-10*. Алгоритми короткочасного (*Short-Term Prediction, STP*) і довгочасного (*Long-Term Prediction, LTP*) передбачення. Алгоритм багатоімпульсного збудження (*Multi-Pulse Excitation, MPE*). Алгоритм збудження регулярною послідовністю імпульсів (*Regular-Pulse Excitation, RPE*). Алгоритм лінійного передбачення з кодовим збудженням (*Code-Excited Linear Prediction, CELP*). Алгоритм збудження послідовністю двійкових імпульсів з перетворенням (*Transformed Binary Pulse Excitation, TBPE*).

Тема 1.5. Стандарти стиснення мови: D-AMPS і GSM. Блок-схема кодека мови цифрового стандарту удосконаленої мобільної служби (*Digital Advanced Mobile Phone Service, D-AMPS*). Удосконалений повношвидкісний алгебраїчний кодек лінійного передбачення з кодовим збудженням (*Algebraic Codebook Excited Linear Prediction / Enhanced Full Rate, ACELP/EFR*).

Блок-схема кодека мови стандарту глобальної системи рухомого зв'язку (*Global System for Mobile communications, GSM*). Лінійне передбачення зі збудженням регулярною послідовністю імпульсів і довгочасним передбаченням (*RPE-LTP*).

Тема 1.6. Стиснення звукових сигналів. Вимоги до якості передавання звуку в сучасних телекомунікаційних системах. Основні математичні операції обробки й перетворення аудіоданих. Узагальнена структурна схема аудіокодера зі стисненням даних.

Тема 1.7. Психоакустичні моделі слуху. Математичні аспекти психоакустичної моделі (ПАМ) № 1 і ПАМ № 2. Структурні схеми психоакустичного аналізу на основі ПАМ № 1 і 2.

Тема 1.8. Кодеки звуку стандартів MPEG. Аудіокодеки стандартів *MPEG-1 ISO/IEC 11172-3 (layer 3)*, *MPEG-2 ISO/IEC 13818-7 AAC*, *MPEG-4 ISO/IEC 14496-3*.

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 «Методи компресії звукових сигналів»										
1.1.	Психологія слуху. Маскування.	11	2	2	7	5 ½	½	—	5	
1.2.	Стиснення мовних сигналів.	11	2	2	7	15 ½	½	2	13	
1.3.	Кодування форми і джерела аудіосигналу.	11	2	2	7	15 ½	½	2	13	
1.4.	Домашнє завдання / контрольна робота.	8	—	—	8	8	—	—	8	
1.5.	Алгоритми лінійного передбачення.	11	2	2	7	11	1	—	10	
1.6.	Стандарти стиснення мови: <i>D-AMPS</i> і <i>GSM</i> .	11	2	2	7	17	1	1	15	
1.7.	Стиснення звукових сигналів.	12	2	2	8	11	1	—	10	



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.8.	Психоакустичні моделі слуху.	19	2	5	12	11	1	—	10
1.9.	Кодеки звуку стандартів <i>MPEG</i> .	6	2	—	4	3 ½	½	—	3
1.10.	Модульна / підсумкова семестрова контрольна робота.	5	1	—	4	7	—	1	6
<i>Усього за модулем № 1</i>		105	17	17	71	105	6	6	93
Усього за навчальною дисципліною		105	17	17	71	105	6	6	93

2.2. Лекційні заняття, їхня тематика й обсяг

№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)			
		ДФН		ЗФН	
		Лекції	СРС	Лекції	СРС
Модуль № 1 «Методи компресії звукових сигналів»					
1.1.	Психологія слуху. Маскування.	2	4	½	5
1.2.	Стиснення мовних сигналів.	2	4	½	5
1.3.	Кодування форми і джерела аудіосигналу.	2	4	½	5
1.4.	Алгоритми лінійного передбачення.	2	4	1	10
1.5.	Стандарти стиснення мови: <i>D-AMPS</i> і <i>GSM</i> .	2	4	1	10
1.6.	Стиснення звукових сигналів.	2	5	1	10
1.7.	Психоакустичні моделі слуху.	2	4	1	10
1.8.	Кодеки звуку стандартів <i>MPEG</i> .	2	4	½	3
1.9.	Модульна контрольна робота.	1	4	—	—
<i>Усього за модулем № 1</i>		17	37	6	58
Усього за навчальною дисципліною		17	37	6	58

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 «Методи компресії звукових сигналів»					
1.1.	Частотне і часове маскування звукових сигналів.	2	3	—	—
1.2.	Формантні малюнки і формантні частоти звуків.	2	3	2	8
1.3.	Імпульсно-кодова і дельта-модуляція звукового сигналу.	2	3	2	8
1.4.	Тривіальний алгоритм лінійного передбачення.	2	3	—	—
1.5.	Кодек мови стандарту <i>GSM</i> .	2	3	1	5
1.6.	Порівняння результатів застосування поширених методів аудіостиснення.	2	3	—	—
1.7.	Психоакустична модель № 1.	2	3	—	—
1.8.	Частотне і часове маскування звукових сигналів.	2+1	5	—	—
1.9.	Підсумкова семестрова контрольна робота.	—	—	1	6
<i>Усього за модулем № 1</i>		17	26	6	27
Усього за навчальною дисципліною		17	26	6	27


2.4. Самостійна робота студента, її зміст й обсяг

№ пор.	Зміст самостійної роботи студента	Обсяг СРС (год.)	
		ДФН	ЗФН
1.	Опрацювання лекційного матеріалу.	33	58
2.	Підготовка до лабораторних занять.	26	21
3.	Виконання домашньої / контрольної роботи.	8	8
4.	Підготовка до модульної / підсумкової семестрової контрольної роботи.	4	6
Усього за навчальною дисципліною		71	93

2.4.1. Домашнє завдання

Домашнє завдання (ДЗ) виконується протягом 9-11 навчальних тижнів 1-го семестру, відповідно до затверджених у встановленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студента з тем № 1.5 і 1.6 навчальної дисципліни.

Конкретна мета ДЗ полягає у моделюванні роботи й дослідженні основних характеристик блоку стиснення аудіоданих за алгоритмом лінійного передбачення, і є важливим практичним

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Методи компресії звукових сигналів»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.02 – 01-2019
		стор. 7 з 10	

кроком на шляху комплексного засвоєння курсу з даної дисципліни. Для успішного виконання ДЗ студент повинен *знати* класичні методи й алгоритми цифрової обробки типових аудіосигналів, методи і алгоритми виконання компресійного кодування шляхом лінійного передбачення, *вміти* самостійно застосовувати останні на практиці (у тому числі — з використанням засобів обчислювальної техніки), самостійно моделювати й аналізувати LPC-кодек аудіоінформації, комплексно аналізувати отримувані результати.

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

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

Контрольна (домашня) робота (КДР) виконується у 1-му семестрі, відповідно до затверджених у встановленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студента з теми 1.5.

Конкретна *мета* ДЗ полягає у моделюванні роботи й дослідженні основних характеристик системи стиснення звукових сигналів, і є важливим практичним кроком на шляху комплексного засвоєння курсу з даної дисципліни. Для успішного виконання ДЗ студент повинен *знати* класичні методи й алгоритми обробки типових аудіосигналів, методи і алгоритми виконання компресійного кодування, *вміти* самостійно застосовувати останні на практиці (у тому числі — з використанням засобів обчислювальної техніки), самостійно моделювати й аналізувати тракти типових телекомунікаційних систем, призначених для обміну, зберігання й обробки аудіоінформації, комплексно аналізувати отримувані результати.

Виконання, оформлення і захист КДР здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій. Час, потрібний для виконання КДР, — 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 «Методи компресії звукових сигналів» 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. Сергеенко В. С., Баринов В. В. *Сжатие данных, речи, звука и изображений в телекоммуникационных системах* : Учеб. пособие. — М. : ИП «РадиоСофт», 2009. — 360 с.
- 3.2.2. Попов О. Б. *Цифровая обработка сигналов в трактах звукового вещания* / О. Б. Попов, С. Г. Рихтер. — М. : «Горячая линия-Телеком», 2007. — 341 с.
- 3.2.3. Ковалгин Ю. А. *Цифровое кодирование звуковых сигналов* / Ю. А. Ковалгин, Э. И. Вологдин. — СПб. : «Корона-принт», 2004. — 240 с.



- 3.2.4. Рабинер Л. Р. *Цифровая обработка речевых сигналов* / Л. Р. Рабинер, Р. В. Шафер; пер. с англ. под ред. М. В. Назарова, Ю. Н. Прохорова. — М. : «Радио и связь», 1981. — 496 с.
- 3.2.5. Кинтцель Т. *Руководство программиста по работе со звуком* / Тим Кинтцель; пер. с англ. И. Г. Злобина. — М. : «ДМК Пресс», 2000. — 432 с.
- 3.2.6. Сэломон Д. *Сжатие данных, изображения и звука* / Дэвид Сэломон; пер. с англ. В. В. Чепыжова. — М. : «Техносфера», 2006. — 368 с.
- 3.2.7. Радзишевский А. Ю. *Основы аналогового и цифрового звука*. — М. : «Вильямс», 2006. — 288 с.
- 3.2.8. Конахович Г. Ф., Прогонов Д. О., Пузыренко О. Ю. *Комп'ютерна стеганографічна обробка й аналіз мультимедійних даних* [підручник]. — К. : «Центр навчальної літератури», 2018. — 558 с.

Допоміжна література

- 3.2.9. Конахович Г. Ф., Мачалін І. О., Пузыренко О. Ю. *Теорія електричного зв'язку* : [навч. посіб.] — [2-е вид.] — К. : ТОВ «НВП “Інтерсервіс”», 2013. — 368 с.
- 3.2.10. Гусев О. Ю., Конахович Г. Ф., Корнієнко В. І., Кузнецов Г. В., Пузыренко О. Ю. *Теорія електричного зв'язку* : [навч. посіб.] — Львів: «Магнолія 2006», 2010. — 364 с.
- 3.2.11. Конахович Г. Ф., Пузыренко А. Ю. *Компьютерная стеганография. Теория и практика*. — К. : «МК-Пресс», 2006. — 288 с.
- 3.2.12. Скляр Б. *Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение* / Бернанд Скляр; пер. с англ. под ред. А. В. Назаренко. — [2 е изд., исправл.] — М. : Вильямс, 2003. — 1104 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/>
- 3.3.4. Цифровий допоміжний посібник: <http://tks.nau.edu.ua/wp-content/uploads/2016/05/Steganografiya.pdf>
- 3.3.5. Цифровий підручник: <https://books.google.com.ua/books?id=-clcDwAAQBAJ>

4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАНЬ 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 «Методи компресії звукових сигналів»						Макс. кількість балів
Вид навчальної роботи	Макс. кількість балів		Вид навчальної роботи	Макс. кількість балів		
	ДФН	ЗФН		ДФН	ЗФН	
Виконання і захист ЛР № 1	9	—	Виконання і захист ЛР № 5 (3)	9	20	
Виконання і захист ЛР № 2 (1)	9	20	Виконання і захист ЛР № 6	9	—	
Виконання і захист ЛР № 3 (2)	9	20	Виконання і захист ЛР № 7	9	—	
Виконання і захист ЛР № 4	9	—	Виконання і захист ЛР № 8	9	—	
Виконання і захист ДЗ / КДР				16	20	
Для допуску до виконання МКР № 1 студент ДФН має набрати не менше 58 балів						
Виконання МКР № 1 / ПСКР				12	20	
Усього за модулем № 1				100		
Семестровий диференційований залік						100
Усього за семестр (за дисципліною)						100

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.

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, ДЗ — домашнє завдання, КДР — контрольна (домашня) робота, МКР — модульна контрольна робота, ПСКР — підсумкова семестрова контрольна робота.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Методи компресії звукових сигналів»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.02 – 01-2019
		стор. 9 з 10	

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

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).

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 <i>ECTS</i>	
		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)

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./A, 88/Добре/B, 77/Добре/C, 67/Задов./D, 66/Задов./E тощо.

4.8. 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				