

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**Національний авіаційний університет**

Факультет аеронавігації, електроніки та телекомунікацій
Кафедра телекомунікаційних та радіоелектронних систем

сторінка

УЗГОДЖЕНО

Декан ФАЕТ

«07»

06

Сергій ЗАВГОРОДНІЙ

2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи

«07» 06

Анатолій ПОЛУХІН

2023 р.



Система менеджменту якості

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни


«Системи телерадіомовлення та мультимедійні мережі нового покоління»

Освітньо-професійна програма: «Телекомунікаційні системи та мережі»
Галузь знань: 17 «Електроніка і телекомунікації»
Спеціальність: 172 «Телекомунікації та радіотехніка»

Форма навчання	Сем.	Усього (год./кредитів ECTS)	ЛКЦ	ПР.З	Л.З	СРС	ДЗ / РГР / К.р	КР / КП	Форма сем. контролю
Денна	8	120/4,0	36	-	24	60	РГР-8с.	-	Іспит- 8 с.
Заочна	8,9	120/4,0	8	-	6	106	К.р-9с.	-	Іспит- 9 с.

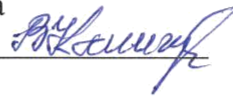
Індекс: НБ-2-172-1/21-2.1.23
НБ-2-172-13/21-2.1.23

СМЯ НАУ РП 22.06-01-2023

	Система менеджменту якості.	Шифр	СМЯ НАУ
	Система менеджменту якості.	Шифр документа	РП 22.06-01-2023
	Робоча програма навчальної дисципліни «Система теледістанційного навчання та мультимедійні мережі нового покоління»	Шифр документа	РП 22.06-01-2023
	мультимедійні мережі нового покоління»		стор.2 з 10
			стор.2 з 10

Робочу програму навчальної дисципліни «Система теледістанційного навчання та мультимедійні мережі нового покоління» розроблено на основі освітньо-професійної програми «Телекомунікаційні системи та мережі», навчальних та робочих навчальних планів № НБ-2-172-1/21, № РБ-2-172-1/22, № НБ-2-172-13/21, № РБ-2-172-13/22 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 172 «Телекомунікації та радіотехніка» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробив
професор кафедри телекомунікаційних та
радіоелектронних систем _____



Володимир КЛИМЧУК

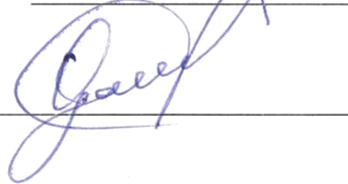
Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» (освітньо-професійна програма «Телекомунікаційні системи та мережі») – кафедри телекомунікаційних та радіоелектронних систем, протокол № 19 від «8» 05 2023 р.

Гарант освітньо-професійної програми
«Телекомунікаційні системи та мережі» _____



Олексій ГОЛУБНИЧИЙ

Завідувач кафедри _____



Роман ОДАРЧЕНКО


Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету аеронавігації, електроніки та телекомунікацій, протокол № 4 від «22» 05 2023 р.

Голова НМРР _____




Олександр КРИВОНОСЕНКО

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

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Системи телерадіомовлення та мультимедійні мережі нового покоління»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.06-01-2023
		стор.3 з 10	

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Пояснювальна записка	4
1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни	4
1.2. Заплановані результати навчання	4
1.3. Компетентності	4
1.4. Міждисциплінарні зв'язки	5
2. Програма навчальної дисципліни	5
2.1. Зміст навчальної дисципліни	5
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля	6
2.3. Структура навчальної дисципліни	8
2.4. Розрахунково-графічна робота, завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН)	8
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни	8
3.1. Методи навчання	8
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна)	8
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті	8
4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь	9

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Системи телерадіомовлення та мультимедійні мережі нового покоління»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.06-01-2023
		стор.4 з 10	

ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Системи телерадіомовлення та мультимедійні мережі нового покоління» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення та оформлення робочої програми навчальної дисципліни денної та заочної форм навчання», затверджених наказом ректора від 29.04.2021 № 249/од, та відповідних нормативних документів.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни.

Дана навчальна дисципліна є однією з вибіркових, що формують авіаційну складову телекомунікаційного профілю фахівця в області систем та мереж телерадіомовлення та мультимедійних мереж і розглядає сучасні концепції та методи побудови мультимедійних мереж цифрового телерадіомовлення.

Метою викладання дисципліни є розкриття сучасних концепцій, методів та принципів побудови систем та мультимедійних мереж цифрового телерадіомовлення.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- оволодіння методами аналізу сучасного стану систем та мультимедійних мереж цифрового телерадіомовлення;
- набуття навичок в оцінюванні особливості функціонування систем та мультимедійних мереж цифрового телерадіомовлення;
- дослідження сучасних методів побудови систем та мультимедійних мереж цифрового телерадіомовлення ;
- дослідження вимог до забезпечення якості передавання мультимедійного контенту в мережах цифрового телерадіомовлення.

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

ПРН4. Здатність брати участь у створенні прикладного програмного забезпечення для елементів (модулів, блоків, вузлів) телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо.

ПРН5. Вміння проводити розрахунки елементів телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних та телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення, згідно технічного завдання у відповідності до міжнародних стандартів, з використанням засобів автоматизації проектування, в т.ч. створених самостійно.

ПРН6. Вміння проектувати, в т.ч. схемотехнічно нові (модернізувати існуючі) елементи (модулі, блоки, вузли) телекомунікаційних та радіотехнічних систем, систем телевізійного й радіомовлення тощо. ПРН7. Здатність брати участь у проектуванні нових (модернізації існуючих) телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо.


ПРН7. Здатність брати участь у проектуванні нових (модернізації існуючих) телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо.

ПРН8. Вміння застосовувати сучасні досягнення у галузі професійної діяльності з метою побудови перспективних телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо.

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

ПРН11. Вміння діагностувати стан обладнання (модулів, блоків, вузлів) телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо.

ПРН13. Здатність до вибору методів та інструментальних засобів вимірювання параметрів та робочих характеристик телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних,

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Системи телерадіомовлення та мультимедійні мережі нового покоління»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.06-01-2023
		стор.5 з 10	

телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення та їх елементів.

ПРН17. Знання способів обробки та передачі мультимедійної інформації в авіаційних інформаційно-телекомунікаційних системах.

1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна.

ІК. Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі телекомунікацій та радіотехніки, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

ФК8. Готовність сприяти впровадженню перспективних технологій і стандартів.

ФК17. Здатність організувати та налагоджувати роботу систем відображення та передачі мультимедійної інформації для потреб авіаційної галузі.

1.4. Міждисциплінарні зв'язки.

Навчальна дисципліна «Системи телерадіомовлення та мультимедійні мережі нового покоління»

базується на таких дисциплінах, як: «Теорія інформації, сигнали та процеси в телекомунікаціях та радіотехніці», «Теорія кодування в телекомунікаціях та радіотехніці», «Проектування інформаційно-телекомунікаційних та радіотехнічних систем та мереж», «Передавальні та приймальні пристрої та системи», «Сигнали та процеси в телекомунікаціях та радіотехніці», «Системи мобільного радіозв'язку»;

є базою таких дисциплін як: «Переддипломна практика».

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.

2.1. Зміст навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з двох навчальних модулів, а саме:

- навчального модуля №1 «Принципи побудови та функціонування систем та мереж радіомовлення»;

- навчального модуля №2 «Принципи побудови та функціонування систем та мереж телебачення»,

кожен з яких є логічно завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля

Модуль № 1 «Принципи побудови та функціонування систем та мереж радіомовлення».

Інтегровані вимоги модуля №1:

знати:

- характеристики джерел формування звукового контенту сучасних систем радіомовлення;
- характеристики сигналів звукового контенту сучасних систем радіомовлення;
- методи формування сигналів та технології звукового мовлення.

вміти:

- аналізувати та систематизувати науково-технічну інформацію з питань сучасної реалізації пристроїв та систем звукового мовлення;
- визначати характеристики зон покриття мереж радіомовлення.

Тема 1. Цілі і зміст курсу.

Основи побудови та функціонування систем радіомовлення.

Роль радіомовлення у розвитку суспільства. Особливості побудови систем радіомовлення. Основні терміни та поняття.


Тема 2. Основи формування радіопрограм. Структура радіостудії.

Формування звукового контенту. Характеристики радіомовних сигналів. Мікрофони.

Тема 3. Система радіомовлення. Технічна база системи

Стереомовлення. Принципи формування стерео сигналів. Особливості побудови передавальних та приймальних пристроїв систем радіомовлення.

Тема 4. Основи цифрового радіомовлення.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Системи телерадіомовлення та мультимедійні мережі нового покоління»	Шифр документа	СМЯНАУ РП 22.06-01-2023
		стор.6 з 10	

Параметри перетворення аналогових звукових сигналів у цифрові. Методи компресії звукових сигналів.

Тема 5.Формати цифрового радіомовлення. Цифрове звукове мовлення формату DAB, структура і характеристики системи. Структура та характеристики систем DRM, DRM+, DRM/simulcast. Порівняльні характеристики радіоінтерфейсів систем DRM+, HD Radio і AVIS. Режим роботи і радіосигнали систем.

Модуль № 2 «Принципи побудови та функціонування систем та мереж телебачення».

Інтегровані вимоги модуля №2:

знати:

- фізичні та математичні принципи перетворень телевізійних сигналів при цифровій обробці;
- методики кодування (ущільнення) цифрових телевізійних сигналів;
- особливості розповсюдження телевізійних сигналів ефірного телебачення;
- принципи побудови та функціонування цифрового ефірного, кабельного, мобільного та супутникового телебачення.

вміти:

- аналізувати та систематизувати відомі технічні рішення вітчизняних та зарубіжних розробників телевізійної апаратури;
- формувати структурні та функціональні схеми пристроїв обробки сигналів мовлення на основі сучасних електронних компонентів та алгоритмів

Тема 1. Основи побудови систем телевізійного мовлення

Принципи телебачення. Структурна схема телевізійної системи. Принципи формування телевізійних сигналів. Основи кольорового телебачення. Параметри телевізійних сигналів.

Тема 2.Давачі телевізійних сигналів. Принцип побудови відікона. Твердотільні відеокамери. Прилади з зарядовим зв'язком.

Тема 3. Основи перетворення телевізійних сигналів у цифрові.

Стандарти цифрового перетворення.

Тема 4. Принципи цифрового стиснення відеоданих

Зменшення просторової та часової надлишковостей відеосигналу. Стиснення телевізійних сигналів. Стандарти та алгоритми стиснення відеосигналів.

Тема 5. Формування цифрового потоку даних за технологією MPEG-2

Складові та особливості алгоритму обробки відеоданих. Система кодування звуку AAC.

Тема 6. Завадостійке кодування та перетворення структури даних

Основні поняття. Перемежування. Згорткове і каскадне кодування, турбокоди.

Тема 7.Методи модуляції у цифровому телебаченні.


Мультискототна технологія OFDM. Ієрархічна модуляція в системах з COFDM.

2.3. Структура навчальної дисципліни.

№ п/п	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)								
		Денна форма навчання				Заочна форма навчання				
		Усього	Лекції	Лабор. заняття	СРС	Усього	Лекції	Лабор. заняття	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Модуль №1 «Принципи побудови та функціонування систем та мереж радіомовлення»										
1.1	Роль радіомовлення у розвитку суспільства. Задачі радіомовлення. Структурна схема системи	8 семестр				8 семестр				
		4	2	-	2	4	-	-	4	



	радіомовлення.								
1.2	Параметри звукових радіомовних сигналів. Мікрофони.	8	2	2	4	6		-	6
1.3	Системи радіомовленняю Стереофонічне мовленняю Особливості радіомовних мереж різного радіочастотного діапазону.	8	2	2	4	6	2	-	4
1.4	Основи цифрової обробки радіомовних сигналів.	10	2	2	6	6			6
1.5	Принципи побудови та функціонування цифрового ефірного радіомовлення стандарту DRM.	10	2 2	2	4	8	2	-	6
1.8	Модульна контрольна робота №1	4	2	-	2	-	-	-	-
Усього за модулем №1		40	12	8	20	30	4		26
Модуль №2 «Принципи побудови та функціонування систем та мереж телебачення»									
2.1	Основи побудови систем телебачення. Принципи передавання зображень. Структурна схема телевізійної системи.	8 семестр				9 семестр			
		6	2		4	10	-		10
2.2	Принцип формування та склад повного телевізійного сигналу. Принципи побудови та функціонування систем кольорового телебачення. Параметри телевізійних сигналів.	8	2	2	4	10		2	8
2.3	Давачі телевізійних сигналів.	8	2	2 2	2	10			10
2.4	Принцип побудови та функціонування цифрових систем телебачення. Стандарти перетворення телевізійного сигналу у цифрову форму.	8	2 2		4	12	2		10
2.5	Методи стиснення телевізійних сигналів.	12	2 2	2 2	4	12	-	2	10
2.6	Методи завадостійкого кодування телевізійних сигналів.	10	2	2 2	4	12		2	10
2.7	Стандарти цифрового телебачення DVB –T, DVB –T2	10	2 2	2	2	8	2		6
2.8	Стандарти цифрового телебачення DVB –S, DVB –C, DVB –H	6	2		4	8			8
2.9	Розрахунково-графічна робота	10			10	-	-	-	-
2.9	Контрольна (домашня) робота (ЗФН)	-	-	-	-	8	-	-	8
2.10	Модульна контрольна робота №2	4	2	-	2	-	-	-	-
Усього за модулем №2		80	24	16	40	90	4	6	80
Усього за навчальною дисципліною		120	36	24	60	120	8	6	106

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Системи телерадіомовлення та мультимедійні мережі нового покоління»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.06-01-2023
		стор.8 з 10	

2.4. Завдання на розрахунково-графічну роботу та контрольну (домашню) роботу (ЗФН).

Розрахунково-графічна робота та контрольна (домашня) робота (ЗФН) виконується у 8-му та, відповідно, у 9-му семестрах, згідно до затверджених у встановленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студента з методів побудови та функціонування систем телерадіомовлення та мультимедійних технологій, і є важливим етапом у засвоєнні навчального матеріалу. Виконання, оформлення та захист РГР та контрольної (домашньої) роботи здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій. Час, потрібний для виконання роботи — до 8 годин СРС.

2.5. Підготовка до екзамену.

Перелік питань та зміст завдань для підготовки до екзамену розробляються провідними викладачами, затверджуються протоколом засідання кафедри та доводяться до відома студентів.

3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Методи навчання

Для успішного засвоєння матеріалу лекційні заняття рекомендується проводити з використанням телевізійного обладнання. Лабораторні заняття необхідно проводити малими групами для більш повного сприйняття і засвоєння практичного матеріалу.

3.2. Рекомендована література.

Базова література

3.2.1. «Технології радіо- та телевізійного мовлення». Частина 1 «Технології радіомовлення» [Текст]: Конспект лекцій для студентів спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» / Уклад.: Г.Л.Авдеєнко, – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 404 с.

3.2.2. Системи цифрового телебачення: конспект лекцій [Електронний ресурс]: навч. посіб. / В. С. Лазебний, П. В. Попович; – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. –150с.

3.2.3. Т.А. Лошаков . Системи і технології цифрового телебачення. Навч. Посібник : К.: Талком, 2022 -285 с.

3.2. Допоміжна література

3.2.4. Спеціалізовані телевізійні системи: курс лекцій / Укладачі А.Б. Фещенко, О.В. Закора, Х.: НУЦЗУ, 2018. – 270 с.

3.2.5. System and Technologies of Digital Television: manual for graduate students. [Text]/ V.A. Loshakov, V.V . Popovsky , S.O. Saburova, I.S. Shostko, M.Y. Oshepkov, K.O. Popovskaya, L.I. Melnikova. Under the general editorship of Professor V.A. Loshakov – Kh: Company SMIT”, 2019. – 416 p.


3.2.6. Попазова, А., & Дмитрієва, М. (2020). СУЧАСНІ МУЛЬТИМЕДІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ. *Матеріали конференції МЦНД*, 58-59. <https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/mcnd/article/view/2992>

3.3. Інформаційні ресурси в інтернеті

3.3.2. <http://www.lib.nau.edu.ua/>

3.3.3. <http://tks.nau.edu.ua/literatura/>

3.3.4. <https://www.coursera.org/learn/r-programming/>

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Системи телерадіомовлення та мультимедійні мережі нового покоління»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.06-01-2023
		стор.9 з 10	

4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ.

4.1. Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Вид навчальної роботи	Мах кількість балів		Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	
	Денна форма навчання	Заочна форма навч-ня		Денна форма навч-ня	Заочна форма навч-ня
8 семестр					
Модуль № 1 «Принципи побудови та функціонування систем та мереж радіомовлення»			Модуль № 2 «Принципи побудови та функціонування систем та мереж телебачення»		
Види навчальної роботи	бали	бали	Види навчальної роботи	бали	бали
Виконання та захист лабораторних робіт	66×4 = 24	-	Виконання та захист лабораторних робіт	46×5 = 20	106×4=40
			Виконання РГР та контрольної роботи (домашньої)	16	20
Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше	14 балів	-	Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше	22 бали	-
Виконання модульної контрольної роботи №1	10	-	Виконання модульної контрольної роботи №2	10	-
Усього за модулем №1	34	-	Усього за модулем №2	46	-
Усього за модулями №1, №2				80	60
Семестровий екзамен				20	40
Усього за дисципліною				100	


4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку (Додаток 3).

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

4.4. Сума підсумкової семестрової модульної та **екзаменаційної** рейтингових оцінок, у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS (Додаток 4).

4.5. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента, наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./Е** тощо.

4.6. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни дорівнює підсумковій семестровій рейтинговій оцінці. Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Системи телерадіомовлення та мультимедійні мережі нового покоління»	Шифр документа	СМЯНАУ РП 22.06-01-2023
		стор.10 з 10	

(Ф 03.02 – 01)

АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки

(Ф 03.02 – 02)

АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ

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

(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

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

(Ф 03.02 – 03)

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

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

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				