

(Ф 03.02 – 92)

# 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 НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

«Системи авіаційного електрозв'язку»

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

Курс – 3 Семестр – 6

Лекції – 48 Диференційований залік – 6 семестр  
Лабораторні заняття – 32  
Самостійна робота – 85  
Усього (годин/кредитів ECTS) – 165/5,5

Курсовий проєкт – 6 семестр

Індекс: РБ-14-172/16-2.1.19

СМЯ НАУ РНП 22.01.02-01-2019



Робочу навчальну програму навчальної дисципліни «Системи авіаційного електрозв'язку» розроблено на основі робочого навчального плану № РБ-14-172/16 підготовки фахівців освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 172 «Телекомунікації та радіотехніка» освітньо-професійної програми «Телекомунікаційні системи та мережі», навчальної програми з цієї дисципліни, індекс НБ-14-172/16-2.1.19, затвердженої \_\_\_.\_\_.2019 р., а також відповідних нормативних документів.

Робочу навчальну програму розробили:

професор кафедри  
телекомунікаційних систем \_\_\_\_\_ В. Климчук  
доцент кафедри  
телекомунікаційних систем \_\_\_\_\_ О. Пузиренко

Робочу навчальну програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» (освітньо-професійної програми «Телекомунікаційні системи та мережі») — кафедри телекомунікаційних систем, протокол № 11 від 04.11.2019 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ Г. Конахович

Робочу навчальну програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету аеронавігації, електроніки та телекомунікацій, протокол № 3 від 05.11.2019 р.

Голова НМРР \_\_\_\_\_ Р. Одарченко



## ЗМІСТ

	стор.
<b>1. Вступ</b> .....	4
<b>2. Зміст навчальної дисципліни</b> .....	4
2.1. Тематичний план навчальної дисципліни .....	4
2.2. Лекційні заняття, їхня тематика й обсяг .....	4
2.3. Лабораторні заняття, їхня тематика й обсяг .....	5
2.4. Самостійна робота студента, її зміст та обсяг .....	5
2.4.1. Курсовий проєкт .....	5
<b>3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни</b> .....	5
3.1. Список рекомендованих джерел .....	5
3.2. Перелік наочних та інших навчально-методичних посібників, методичних матеріалів до технічних засобів навчання .....	6
<b>4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь</b> .....	6



## 1. ВСТУП

Робоча навчальна програма дисципліни розроблена на основі навчальної програми дисципліни «Системи авіаційного електрозв'язку» та «Методичних вказівок до розроблення та оформлення навчальної та робочої навчальної програм дисциплін», введених в дію розпорядженням від 16.06.2015 р. № 37/роз.

Рейтингова система оцінювання (PCO) є невід'ємною складовою робочої навчальної програми і передбачає визначення якості виконаної студентом усіх видів аудиторної та самостійної навчальної роботи та рівня набутих ним знань та умінь шляхом оцінювання в балах результатів цієї роботи під час поточного, модульного та семестрового контролю, з наступним переведенням оцінки за багатобальною шкалою в оцінки за національною шкалою та шкалою *ECTS*.

PCO передбачає використання модульних рейтингових оцінок (поточної, контрольної, підсумкової), а також екзаменаційної або залікової, підсумкової семестрової та підсумкової рейтингових оцінок.


## 2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1. Тематичний план навчальної дисципліни

№ пор.	Назва теми (тематичного розділу)	Обсяг навчальних занять (год.)			
		Усього	Лекції	Лабораторні	СРС
<b>Модуль № 1 «Схемна реалізація пристроїв авіаційних радіостанцій»</b>					
1.1.	Роль та місце систем авіаційного електрозв'язку.	6	4	—	2
1.2.	Синтезатори сучасних радіостанцій.	36	12	12	12
1.3.	Модулятори та підсилювачі потужності сучасних радіостанцій.	21	8	6	7
1.4.	Приймальні пристрої авіаційних радіостанцій.	24	10	6	8
1.5.	Модульна контрольна робота № 1.	3	2	—	1
<b>Усього за модулем № 1</b>		<b>90</b>	<b>36</b>	<b>24</b>	<b>30</b>
<b>Модуль № 2 «Мережі авіаційного електрозв'язку»</b>					
2.1.	Вимоги ICAO до параметрів авіаційних радіостанцій.	12	4	4	4
2.2.	Концепція CNS/ATM.	15	6	4	5
2.3.	Модульна контрольна робота № 2.	3	2	—	1
<b>Усього за модулем № 2</b>		<b>30</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>10</b>
<b>Модуль № 3 «Курсовий проєкт»</b>					
3.1.	Диспетчерські мережі зв'язку.	45	—	—	45
<b>Усього за модулем № 3</b>		<b>45</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>45</b>
<b>Усього за семестр / навчальною дисципліною</b>		<b>165</b>	<b>48</b>	<b>32</b>	<b>85</b>

### 2.2. Лекційні заняття, їхня тематика й обсяг

№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)	
		Лекції	СРС
①	②	③	④
<b>Модуль № 1 «Схемна реалізація пристроїв авіаційних радіостанцій»</b>			
1.1.	Типові САЕЗ. Основні терміни та визначення.	2	1
1.2.	Сучасний стан розвитку САЕЗ.	2	1
1.3.	Класифікація методів побудови синтезаторів. Аналогові методи.	2	1
1.4.	Синтезатори з аналоговою петлею ФАПЧ.	2	1
1.5.	Синтезатори з цифровою петлею ФАПЧ.	2	1
1.6.	Синтезатори на основі прямого цифрового синтезу.	2	1
1.7.	Особливості синтезаторів радіостанцій ДМХ.	2	1
1.8.	Особливості синтезаторів радіостанцій МХ.	2	1
1.9.	Особливості модуляторів і підсилювачів потужності.	2	1
1.10.	Принципи формування оптимальних АЧХ модуляторів.	2	1
1.11.	Забезпечення заданої розбірливості мови.	2	1
1.12.	Схеми модуляторів та підсилювачів потужності авіаційних радіостанцій.	2	1
1.13.	Схемні рішення в приймальних пристроях для забезпечення заданої чутливості.	2	1
1.14.	Схемні рішення в приймальних пристроях для придушення паразитних каналів.	2	1
1.15.	Придушувачі шумів та автоматичні системи підсилювання.	2	1
1.16.	Особливості структурної побудови радіостанцій МХ діапазону.	2	1
1.17.	Особливості структурної побудови радіостанцій ДМХ діапазону.	2	1
1.18.	Модульна контрольна робота № 1.	2	1
<b>Усього за модулем № 1</b>		<b>36</b>	<b>18</b>

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни «Системи авіаційного електрозв'язку»	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 22.01.02 – 01-2019
		стор. 5 з 8	

①	②	③	④
<b>МОДУЛЬ № 2 «Мережі авіаційного електрозв'язку»</b>			
2.1.	Вимоги ІСАО до сучасних авіаційних радіостанцій.	2	1
2.2.	Автоматизовані системи керування повітряним рухом.	2	1
2.3.	Місце авіаційного електрозв'язку в концепції <i>CNS/ATM</i> .	2	1
2.4.	Мережі авіаційного електрозв'язку. Вимоги <i>ATM</i> до систем електрозв'язку.	2	1
2.5.	Архітектура протоколів передавання даних. Принципи побудови служби авіаційного рухомого супутникового зв'язку	2	1
2.6.	Модульна контрольна робота № 2.	2	1
<i>Усього за модулем № 2</i>		<b>12</b>	<b>6</b>
<b>Усього за семестр / навчальною дисципліною</b>		<b>48</b>	<b>24</b>

### 2.3. Лабораторні заняття, їхня тематика й обсяг

№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)	
		Лабор.	СРС
<b>МОДУЛЬ № 1 «Схемна реалізація пристроїв авіаційних радіостанцій»</b>			
1.1.	Синтезатори радіостанцій МХ діапазону.	2+2+2	3
1.2.	Синтезатори радіостанцій ДМХ діапазону.	2+2+2	3
1.3.	Модулятори та підсилювачі потужності бортових радіостанцій.	2+2+2	3
1.4.	Приймальні тракти стаціонарних радіостанцій.	2+2+2	3
<i>Усього за модулем № 1</i>		<b>24</b>	<b>12</b>
<b>МОДУЛЬ № 2 «Мережі авіаційного електрозв'язку»</b>			
2.1.	Протоколи передавання даних.	2+2	2
2.2.	Ефективності систем передавання даних.	2+2	2
<i>Усього за модулем № 2</i>		<b>8</b>	<b>4</b>
<b>Усього за семестр / навчальною дисципліною</b>		<b>32</b>	<b>16</b>

### 2.4. Самостійна робота студента, її зміст та обсяг

№ пор.	Зміст самостійної роботи студента	Обсяг СРС (год.)
1.	Опрацювання лекційного матеріалу.	22
2.	Підготовка до лабораторних занять.	16
3.	Виконання курсового проєкту.	45
4.	Підготовка до модульних контрольних робіт.	2
<b>Усього за семестр / навчальною дисципліною</b>		<b>85</b>

#### 2.4.1. Курсовий проєкт

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

## 3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ


### 3.1. Список рекомендованих джерел

#### Основні рекомендовані джерела

- 3.1.1. Конахович Г.Ф. *Системи радіозв'язку* : Навч. посібник. — К. : НАУ, 2004. — 312 с.
- 3.1.2. Конахович Г.Ф., Потапов В.Г. *Системи радіозв'язку та навігації. Методичні вказівки, контрольні завдання, завдання до курсової роботи.* — К. : КМУЦА, 2000. — 36 с.
- 3.1.3. Романюк В.А. *Основи радіосвязи* : Учеб. пособие. — М. : «Изд-во «Юрайт»», «Высшее образование», 2003. — 287 с.
- 3.1.4. Качан В.К. *Средства связи пассажирских самолетов.* — К. : «Вища школа», 1990. — 280 с.
- 3.1.5. Андрусак А.І., Демянчук В.С., Юр'єв Ю.М. *Мережа авіаційного електрозв'язку.* — К. : НАУ, 2001. — 448 с.

#### Додаткові рекомендовані джерела

- 3.1.6. Шелухин О.И., Лукьянцев Н.Ф. *Цифровая обработка и передача речи.* — М. : «Радио и связь», 2000. — 456 с.
- 3.1.7. Мазурков М.І. *Системи телекомунікацій* : Підручник для ВНЗ. — Одеса : ТЕС, 2005. — 288 с.

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни «Системи авіаційного електрозв'язку»	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 22.01.02 – 01-2019
		стор. 6 з 8	

### 3.2. Перелік наочних та інших навчально-методичних посібників, методичних матеріалів до технічних засобів навчання

№ пор.	Назва	Шифр тем за тематичним планом	Кількість
1.	Слайди	1.1–1.4; 2.1, 2.2.	цифрові версії
2.	Методичні вказівки з проведення лабораторних занять	1.2–1.4; 2.1, 2.2.	цифрові версії
3.	Методичні вказівки з виконання курсового проєкту	3.1.	цифрова версія

### 4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ

Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи<sup>1</sup> здійснюється у балах згідно табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Модуль № 1		Модуль № 2		Макс. кількість балів
Вид навчальної роботи	Макс. кількість балів	Вид навчальної роботи	Макс. кількість балів	
Виконання і захист ЛР № 1.1	12	Виконання і захист ЛР № 2.1	8	Макс. кількість балів
Виконання і захист ЛР № 1.2	12			
Виконання і захист ЛР № 1.3	12	Виконання і захист ЛР № 2.2	8	
Виконання і захист ЛР № 1.4	12			
<i>Для допуску до виконання МКР № 1 студент має набрати не менше 28 балів</i>		<i>Для допуску до виконання МКР № 2 студент має набрати не менше 10 балів</i>		
Виконання МКР № 1	12	Виконання МКР № 2	12	
<b>Усього за модулем № 1</b>	<b>60</b>	<b>Усього за модулем № 2</b>	<b>28</b>	
<b>Семестровий диференційований залік</b>				<b>12</b>
<b>Усього за семестр</b>				<b>100</b>
Модуль № 3				Макс. кількість балів
Вид навчальної роботи				
Виконання КП				60
Захист КП				40
<b>Виконання та захист КП</b>				<b>100</b>

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

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

Таблиця 4.2

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


Рейтингова оцінка у балах					Оцінка за національною шкалою
Виконання та захист ЛР №№ 1.1–1.4	Виконання та захист ЛР №№ 2.1, 2.2	Виконання КП	Захист КП	Виконання МКР №№ 1, 2	
11-12	8	54-60	36-40	11-12	«Відмінно»
9-10	6-7	45-53	30-35	9-10	«Добре»
7-8	5	36-44	24-29	7-8	«Задовільно»
менше 7	менше 5	менше 36	менше 24	менше 7	«Незадовільно»

4.4. Сума поточної та контрольної модульних рейтингових оцінок становить підсумкову модульну рейтингову оцінку (табл. 4.3), що у балах і за національною шкалою заноситься до відомості модульного контролю<sup>2</sup>.

4.5. Підсумкова модульна рейтингова оцінка, отримана студентом за результатами виконання та захисту курсового проєкту, в балах, за національною шкалою та шкалою *ECTS* заноситься до відомості модульного контролю.

<sup>1</sup> Тут і надалі прийнято наступні аббревіатури: ЛР — лабораторна робота, МКР — модульна контрольна робота, КП — курсовий проєкт.

<sup>2</sup> Якщо студент отримав лише мінімальні оцінки за виконання окремих видів навчальної роботи з певного модуля, то його підсумкова модульна рейтингова оцінка у балах може виявитися недостатньою для отримання позитивної оцінки за національною шкалою. У цьому випадку студент має виконати додаткове індивідуальне завдання, захистити його з позитивною оцінкою в балах (1 бал), яка буде додана до підсумкової модульної рейтингової оцінки.

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни «Системи авіаційного електрозв'язку»	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 22.01.02 – 01-2019
		стор. 7 з 8	

Таблиця 4.3

*Відповідність підсумкових модульних рейтингових оцінок у балах оцінкам за національною шкалою*

Модуль № 1	Модуль № 2	Оцінка за національною шкалою
54-60	26-28	«Відмінно»
45-53	21-25	«Добре»
36-44	17-20	«Задовільно»
менше 36	менше 17	«Незадовільно»

4.6. Сума підсумкових модульних рейтингових оцінок у балах становить підсумкову семестрову модульну рейтингову оцінку, що перераховується в оцінку за національною шкалою (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

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

Оцінка у балах	Оцінка за націон. шкалою
79-88	«Відмінно»
66-78	«Добре»
53-65	«Задовільно»
менше 53	«Незадовільно»

Таблиця 4.5

*Відповідність залікової рейтингової оцінки у балах оцінці за національною шкалою*

Оцінка у балах	Оцінка за націон. шкалою
12	«Відмінно»
10	«Добре»
8	«Задовільно»
—	«Незадовільно»

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

Таблиця 4.6

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

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

4.8. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка у балах, за національною шкалою та шкалою *ECTS* заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента.

4.9. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка заноситься до залікової книжки та навчальної картки студента, приміром, так: 99/відм./A, 88/добре/B, 77/добре/C, 67/задов./D, 66/задов./E тощо.

4.10. Підсумкова модульна рейтингова оцінка, отримана студентом за результатами виконання та захисту курсового проекту, крім відомості модульного контролю, заноситься також до навчальної картки, залікової книжки та Додатку до диплома, приміром, так: 99/відм./A, 88/добре/B, 77/добре/C, 67/задов./D, 66/задов./E тощо.

4.11. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни дорівнює підсумковій семестровій рейтинговій оцінці з цієї ж дисципліни. 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 – 04)

### АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

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

(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 – 32)

### УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				