

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**Національний авіаційний університет**Факультет аеронавігації, електроніки та телекомунікацій
Кафедра телекомунікаційних та радіоелектронних систем

УЗГОДЖЕНО

Декан ФАЕТ

«03»

С. Завгородній
2021 р.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор з навчальної роботи

«13» 09

О. Зерков
2021 р.

Система менеджменту якості

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

«Системи авіаційного електрозв'язку за концепцією CNS/ATM»

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	6	120/4,0	34	-	17	69	-	-	дифзалік 6с
Заочна	6,7	120/4,0	8	-	4	108	к.р(а)- 7с	-	дифзалік 7с

Індекс: НБ-2-172-1/21-3.2.10,
НБ-2-172-13/21-3.2.10

СМЯ НАУ РП 22.06-01-2021



Робочу програму навчальної дисципліни «Системи авіаційного електрозв'язку за концепцією CNS/ATM» розроблено на основі освітньо-професійної програми «Телекомунікаційні системи та мережі», навчальних та робочих навчальних планів № НБ-2-172-1/21, № РБ-2-172-1/21, № НБ-2-172-1з/21, № РБ-2-172-1з/21 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 _____

В.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 № 17 від «03» 06 2021 р.

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

О. Голубничий

Завідувач кафедри _____

Р. Одарченко

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету аеронавігації, електроніки та телекомунікацій, протокол № 9 від «_14_» 06 2021 р.


Голова НМРР _____

О. Кривоносенко

Рівень документа – 3б


Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Контрольний примірник

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Системи електров'язку за концепцією CNS/ATM»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.06-03-2021
		стор.3 з 12	

ЗМІСТ

	сторінка
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)	9
2.5. Підготовка до екзамену (підсумкової контрольної роботи (ЗФН))	9
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни	9
3.1. Методи навчання	9
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна)	9
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті	9
4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь	10

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Системи електрозв'язку за концепцією CNS/ATM»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.06-03-2021
		стор.4 з 12	

ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Системи електрозв'язку за концепцією CNS/ATM» 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 електрозв'язку і розглядає сучасні концепції та методи побудови систем авіаційного повітряного(рухомого) та фіксованого(наземного) електрозв'язку.

Метою викладання дисципліни є розкриття сучасних концепцій, методів та принципів побудови систем авіаційного повітряного(рухомого) та фіксованого(наземного) електрозв'язку.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- оволодіння методами аналізу сучасного стану систем авіаційного електрозв'язку;
- набуття навичок в оцінюванні особливості функціонування систем авіаційного електрозв'язку та відповідності їх вимогам ІСАО;
- дослідження сучасних методів побудови систем авіаційного електрозв'язку, які працюють у діапазоні метрових хвиль ;
- дослідження методів побудови систем авіаційного електрозв'язку, які працюють у діапазоні декаметрових хвиль;
- дослідження методів побудови систем супутникового електрозв'язку;
- дослідження вимог до забезпечення якості зв'язку при керуванні повітряним рухом.

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

ПРН03. Вміння застосовувати знання в галузі інформатики й сучасних інформаційних технологій, обчислювальної і мікропроцесорної техніки та програмування, програмних засобів для розв'язання спеціалізованих задач та практичних проблем у галузі професійної діяльності.

ПРН04. 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.


ПРН12. Вміння використовувати системи моделювання та автоматизації схемотехнічного проектування для розроблення елементів, вузлів, блоків радіотехнічних та телекомунікаційних систем.

ПРН15. Здатність ініціювати ідеї та пропозиції щодо підвищення ефективності управлінської, виробничої, навчальної та іншої діяльності.

ПРН16. Вміння використовувати інформаційні технології оброблення даних та прийняття рішень під час проектування та експлуатації комп'ютерно-інтегрованих радіоелектронних систем.

1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна.

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Системи електрозв'язку за концепцією CNS/ATM»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.06-03-2021
		стор.5 з 12	

ЗК3. Здатність планувати та управляти часом.

ЗК5. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК6. Здатність працювати в команді.

ЗК7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК8. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК9. Навики здійснення безпечної діяльності.

ЗК12. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ЗК13. Здатність здійснювати пошук та аналізувати інформацію з різних джерел.

ЗК14. Здатність спілкуватися іноземною мовою (іноземними мовами) у професійній діяльності, зокрема читати фахову літературу іноземною мовою (іноземними мовами).

ЗК15. Здатність використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ФК3. Здатність використовувати базові методи, способи та засоби отримання, передавання, обробки та зберігання інформації.

ФК4. Здатність здійснювати комп'ютерне моделювання пристроїв, систем і процесів з використанням універсальних пакетів прикладних програм.

ФК8. Готовність сприяти впровадженню перспективних технологій і стандартів.

ФК9. Здатність здійснювати приймання та освоєння нового обладнання відповідно до чинних нормативів.

ФК11. Здатність складати нормативну документацію (інструкції) з експлуатаційно-технічного обслуговування інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем, а також за програмами випробувань.

ФК12. Здатність проводити роботи з керування потоками навантаження інформаційно-телекомунікаційних мереж.

ФК13. Здатність організовувати і здійснювати заходи з охорони праці та техніки безпеки в процесі експлуатації, технічного обслуговування і ремонту обладнання інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем.

ФК14. Готовність до вивчення науково-технічної інформації, вітчизняного і закордонного досвіду з тематики інвестиційного (або іншого) проекту засобів телекомунікацій та радіотехніки.

ФК15. Здатність проводити розрахунки у процесі проектування споруд і засобів інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем, відповідно до технічного завдання з використанням як стандартних, так і самостійно створених методів, прийомів і програмних засобів автоматизації проектування.


ФК16. Здатність застосовувати базові знання наукових понять, теорій і методів, необхідних для розуміння принципів роботи та функціонального призначення радіотехнічних та телекомунікаційних систем.

ФК18. Здатність оцінювати ефективність експлуатації засобів радіотехнічного обслуговування польотів.

ФК 19. Здатність планування та виконання основних робіт з технічної експлуатації засобів зв'язку, навігації та спостереження.

1.4. Міждисциплінарні зв'язки.

Навчальна дисципліна «Системи електрозв'язку за концепцією CNS/ATM»

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Системи електрозв'язку за концепцією CNS/ATM»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.06-03-2021
		стор.6 з 12	

базується на таких дисциплінах, як: «Вища математика», «Основи інформатики, програмування та інформаційних технологій», «Основи теорії електричних кіл», «Теорія інформації, «Сигнали та процеси в телекомунікаціях та радіотехніці», «Теорія кодування в телекомунікаціях та радіотехніці»;

є базою таких дисциплін як: «Системи мобільного зв'язку», «Цифрове оброблення сигналів у радіоінформаційних системах», «Системи експлуатації авіаційного радіоелектронного обладнання» та інших.

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 «Організація авіаційного повітряного електрозв'язку за концепцією CNS/ATM»;

- навчального модуля №2 «Організація авіаційного наземного електрозв'язку за концепцією CNS/ATM»,

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 «Організація авіаційного повітряного електрозв'язку за концепцією CNS/ATM».

Інтегровані вимоги модуля №1:


Знати:

- системну концепцію зв'язку, навігації та спостереження для цілей організації повітряного руху;
- основні положення концепції CNS/ATM;
- організаційну структуру авіаційного електрозв'язку за концепцією CNS/ATM;
- вимоги ICAO до параметрів систем авіаційного повітряного зв'язку ;
- принципи побудови засобів повітряного електрозв'язку
- принципи побудови супутникових систем зв'язку ;
- принципи побудови систем передавання даних.

Вміти:

- самостійно визначати та вибирати перспективні системи авіаційного повітряного зв'язку;
- самостійно оцінювати відповідність вимогам ICAO сучасних систем авіаційного повітряного зв'язку
- самостійно оцінювати ефективність роботи радіостанцій повітряного електрозв'язку.

Тема 1. Цілі і зміст курсу.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Системи електрозв'язку за концепцією CNS/ATM»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.06-03-2021
		стор.7 з 12	

Основні поняття та визначення. Концепція CNS/ATM. Вимоги ICAO до авіаційного електрозв'язку. Організаційна структура авіаційного електрозв'язку.

Тема 2. Організаційна структура авіаційного повітряного електрозв'язку.

Роль повітряного електрозв'язку в забезпеченні повітряного руху. Вимоги ICAO до авіаційного повітряного електрозв'язку.

Тема 3. Принципи побудови сучасних радіостанцій авіаційного повітряного електрозв'язку діапазону дуже високих частот. Синтезатори частот радіостанцій. Підсилювачі потужності. Цифрові радіостанції. Програмно-орієнтовані радіостанції.

Тема 4. Принципи побудови сучасних радіостанцій авіаційного повітряного електрозв'язку діапазону високих частот.

Передавачі діапазону високих частот. Приймачі діапазону високих частот.

Тема 5. Авіаційні системи передачі даних.

Система ACARS. Системи VDL.

Тема 6. Супутникові системи авіаційного електрозв'язку

Модуль № 2 «Організація авіаційного наземного електрозв'язку за концепцією CNS/ATM».

Інтегровані вимоги модуля №2:

Знати:

- організаційну структуру авіаційного наземного електрозв'язку за концепцією CNS/ATM;
- вимоги ICAO до параметрів систем авіаційного наземного електрозв'язку;
- принципи побудови засобів авіаційного наземного електрозв'язку;
- принципи побудови систем технологічного електрозв'язку.

Вміти:


- самостійно визначати та вибирати перспективні системи авіаційного наземного електрозв'язку;
- самостійно визначати та вибирати перспективні системи технологічного електрозв'язку;
- самостійно оцінювати відповідність вимогам ICAO сучасних систем авіаційного наземного електрозв'язку;
- самостійно оцінювати ефективність роботи радіостанцій наземного електрозв'язку.

Тема 1. Організаційна структура авіаційного наземного електрозв'язку.

Роль наземного електрозв'язку в забезпеченні повітряного руху. Вимоги ICAO до систем авіаційного наземного електрозв'язку.


Тема 2. Принципи побудови та функціонування радіостанцій авіаційного наземного електрозв'язку.

Тема 3. Принципи побудови та функціонування систем транкінгового електрозв'язку.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Системи електров'язку за концепцією CNS/ATM»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.06-03-2021
		стор.8 з 12	

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 «Організація авіаційного повітряного електров'язку за концепцією CNS/ATM»									
	Основні поняття та визначення. Концепція CNS/ATM. Вимоги ICAO до авіаційного електров'язку. Організаційна структура авіаційного електров'язку.	6 семестр				6 семестр			
1.1		7	2	-	5	1/4	-	-	4
1.2	Організаційна структура авіаційного електров'язку. Вимоги ICAO до авіаційного електров'язку.	7	2	-	5	1/4	-	-	2
1.3	Принципи побудови сучасних радіостанцій авіаційного повітряного електров'язку діапазону дуже високих частот.	15	2 2	2 2	7	1	-	-	4
1.4	Цифрові радіостанції. Програмно-орієнтовані радіостанції.	11	2 2	2	5	1	2	-	2
1.5	Принципи побудови сучасних радіостанцій авіаційного повітряного електров'язку діапазону високих частот.	9	2	2	5	1	-	-	4
1.6	Авіаційні системи передачі даних. Система ACARS. Системи VDL.	9	2 2	-	5	1/4	-	-	4
1.7	Супутникові системи авіаційного електров'язку	10	2	2	6	1/4	-	-	3
1.8	Модульна контрольна робота №1	4	2	-	2	-	-	-	-
Усього за модулем №1		72	22	10	40	30	4	-	26
Модуль №2 «Організація авіаційного наземного електров'язку за концепцією CNS/ATM»									
	Організаційна структура авіаційного наземного електров'язку.	6 семестр				7 семестр			
2.1	Роль наземного електров'язку в	7	2		5	23	1		22

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Системи електрозв'язку за концепцією CNS/ATM»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.06-03-2021
		стор.9 з 12	

	забезпеченні повітряного руху. Вимоги ІСАО до систем авіаційного наземного електрозв'язку								
2.2	Принципи побудови та функціонування радіостанцій авіаційного наземного електрозв'язку.	19	2 2	2 2	11	30	2	2	26
2.3	Принципи побудови та функціонування систем транкінгового електрозв'язку.	18	2 2	2 1	11	29	1	2	26
2.9	Контрольна (домашня) робота (ЗФН)	-	-	-	-	8	-	-	8
2.10	Модульна контрольна робота №2	4	2	-	2	-	-	-	-
Усього за модулем №2		48	12	7	29	90	4	4	82
Усього за навчальною дисципліною		120	34	17	69	120	8	4	108

2.4. Підготовка до екзамену (підсумкової контрольної роботи (ЗФН))

Перелік питань та зміст завдань для підготовки до екзамену та підсумкової контрольної роботи (ЗФН) 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 мультимедійного обладнання. Лабораторні заняття необхідно проводити малими групами для більш повного сприйняття і засвоєння практичного матеріалу.

3.2. Рекомендована література.

Базова література

3.2.1. Конахович Г.Ф. Системи радіозв'язку: Навчальний посібник.-К: НАУ, 2004. — 312 с.

3.2.2. Принципы и средства авиационной воздушной электросвязи: Учебное пособие //Быковцев И.С., Гладыревский Б.С., Демьянчук В.С., Клименко В.А.,Максименко В.А., Паламарчук И.А., Яковлев А.И.– К.: Украэрорух, 2014. – 292 с.


3.2.3. Качан В.К. Средства связи пассажирских самолетов: Учебник для студентов вузов.- Киев: Вища школа. 1990.-280с.

3.2.4. Андрусак А.І. , Демянчук В.С., Юрєв Ю. М. Мережа авіаційного електрозв'язку.-К: НАУ 2001.-448с.


3.2.5. Шелухин О.И., Лукьянцев Н.Ф. Цифровая обработка и передача речи.- М.: Радио и связь, 2000.-456с.

3.2.2. Романюк В.А. Основы радиосвязи : Учебное пособие – М.: Издательство Юрайт, Высшее образование.- 288 с.

3.3. Інформаційні ресурси в інтернеті

	<p>Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Системи електров'язку за концепцією CNS/ATM»</p>	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.06-03-2021
		стор.10 з 12	

3.3.1 Методичні розробки кафедри (в електронному вигляді).

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Системи електрозв'язку за концепцією CNS/ATM»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.06-03-2021
		стор.11 з 12	

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
6 семестр					
Модуль № 1 «Організація авіаційного повітряного електрозв'язку за концепцією CNS/ATM»			Модуль № 2 «Організація авіаційного наземного електрозв'язку за концепцією CNS/ATM»		
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 контрольної роботи (домашньої)	-	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./E** 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 електров'язку за концепцією CNS/ATM»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.06-03-2021
		стор.12 з 12	

(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				