

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

ЗАТВЕРДЖУЮ
Ректор університету

«___» _____ 2019 р.



Система менеджменту якості

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«Авіаційні телекомунікаційні системи»

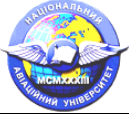
Галузь знань: 17 «Електроніка та телекомунікації»
Спеціальність: 172 «Телекомунікації та радіотехніка»
Освітньо-професійна програма: «Телекомунікаційні системи та мережі»

Курс – 3 Семестр – 6

Аудиторні заняття – 48
Самостійна робота – 72
Усього (годин/кредитів ECTS) – 120/4,0

Екзамен – 6 семестр

Індекс: НБ-14-172/16-3.24

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Авіаційні телекомунікаційні системи»	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 22.01.02 – 01-2019
		стор. 2 з 5	

Навчальну програму навчальної дисципліни «Авіаційні телекомунікаційні системи» розроблено на основі освітньої програми та навчального плану № НБ-14-172/16 підготовки фахівців освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 172 «Телекомунікації та радіотехніка» освітньо-професійної програми «Телекомунікаційні системи та мережі», а також відповідних нормативних документів.

Навчальну програму розробив:

доцент кафедри
телекомунікаційних систем _____ О. Пузиренко

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

Навчальну програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету аеронавігації, електроніки та телекомунікацій, протокол № ____ від «____» _____ 2019 р.

Голова НМРР _____ Р. Одарченко

УЗГОДЖЕНО
Декан ФАЕТ
_____ І. Мачалін
«__» _____ 2019 р.

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



1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Навчальна програма навчальної дисципліни «Авіаційні телекомунікаційні системи» розроблена на основі «Методичних вказівок до розроблення та оформлення навчальної та робочої навчальної програм дисциплін», введених в дію розпорядженням від 16.06.2015 р. № 37/роз.

Бурхливий розвиток авіаційного електрозв'язку, що охоплює системи зв'язку та передавання даних дуже високих частот (ДВЧ), супутникові канали зв'язку та інші телекомунікаційні системи (ТКС), призвів до корінної зміни як елементної бази, так і принципів обміну та обробки інформації. Тому ця дисципліна, розглядаючи існуючі сучасні методи та засоби інформаційного обміну в авіаційних ТКС, є практичною основою сукупності знань і вмінь, що суттєво розширюють і доповнюють телекомунікаційний профіль фахівця в області систем та мереж зв'язку.

Метою викладання дисципліни є формування знань, вмінь і навичок, необхідних для розуміння сучасних концепцій, методів та технологій інформаційного обміну в авіаційних ТКС.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- ознайомлення з основами побудови супутникових та радіосистем авіаційного електрозв'язку;
- оволодіння методами аналізу функціонування авіаційних ТКС;
- дослідження цифрової мережі авіаційного електрозв'язку *ATN*;
- дослідження систем глобального авіаційного мобільного супутникового зв'язку.

У результаті вивчення даної навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

- принципи побудови авіаційних ТКС;
- вимоги до засобів авіаційних ТКС;
- характеристики цифрової мережі авіаційного електрозв'язку *ATN*;
- характеристики супутникових систем електрозв'язку,

вміти:

- застосовувати одержані з дисципліни знання на практиці;
- самостійно аналізувати роботу авіаційних і супутникових ТКС і мереж.

Навчальний матеріал дисципліни «Авіаційні телекомунікаційні системи» структурований за модульним принципом і складається з двох навчальних модулів: *№ 1 «Авіаційні ТКС»*, *№ 2 «Супутникові ТКС»*. Модулі №№ 1 і 2 є логічно завершеними, відносно самостійними, цілісними частинами навчальної дисципліни, засвоєння яких передбачає проведення відповідних модульних контрольних робіт та аналіз результатів їхнього виконання.

Навчальна дисципліна «Авіаційні телекомунікаційні системи» базується на знаннях таких дисциплін: «Вища математика», «Фізика», «Основи інформаційно-комунікаційних технологій», «Сигнали та процеси в телекомунікаційних системах», «Теорія передачі інформації та кодування». Знання та вміння, отримані студентом при вивченні даної навчальної дисципліни, використовуються при вивченні таких дисциплін, як «Системи мобільного зв'язку», «Захист інформації в телекомунікаційних системах», «Основи експлуатації телекомунікаційних систем», «Мережі та технології радіодоступу», «Інформаційно-телекомунікаційні мережі», «Багатоканальні системи передачі».

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Модуль № 1 «Авіаційні ТКС»

Тема 2.1.1. Організація та структура авіаційного електрозв'язку.

Основні призначення авіаційного електрозв'язку (АЕЗ). Вимоги до АЕЗ. Організаційна структура АЕЗ. Авіаційний наземний електрозв'язок. Авіаційний повітряний електрозв'язок.

Тема 2.1.2. Вимоги до бортових засобів зв'язку.

Основні параметри засобів авіаційного зв'язку. Вимоги до параметрів бортових радіостанцій метрового діапазону. Вимоги до параметрів бортових радіостанцій декаметрових хвиль. Вимоги до точності настроювання частоти. Потужність випромінювання.

Тема 2.1.3. Способи і види організації авіаційного зв'язку.


Види здійснення авіаційного електрозв'язку. Способи організації АЕЗ: радіомережа і радіо-напрямок. Дальність зв'язку.

Тема 2.1.4. Структурні схеми каналів авіаційного радіозв'язку.

Структурна схема каналу авіаційного радіозв'язку. Канал радіозв'язку з амплітудною модуляцією (АМ). Канал радіозв'язку з односмуговою АМ. Канал радіозв'язку з частотною модуляцією (ЧМ).

Тема 2.1.5. Синтезатори частот в авіаційних радіостанціях.

Схеми прямого синтезу. Схеми непрямого синтезу. Діаграми фазового детектора.

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Авіаційні телекомунікаційні системи»	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 22.01.02 – 01-2019
		стор. 4 з 5	

Тема 2.1.6. Особливості побудови авіаційних радіостанцій.

Електрична структурна схема типової радіостанції ДВЧ. Структурна електрична схема радіостанції ВЧ.

Тема 2.1.7. Роль цифрових каналів авіаційного зв'язку.

Мережа авіаційного зв'язку (*Aeronautical Telecommunications Network, ATN*). Цифровий зв'язок між бортовими та наземними підмережами. Область дії ліній передавання даних *ATN*. Рекомендації *ICAO* до *ATN*. Еталонна модель взаємодії відкритих систем у побудові ліній передавання даних. Прикладні процеси, які забезпечуються *ATN*.

Тема 2.1.8. Характеристика лінії передавання даних режимів VDL.

Мовний ДВЧ зв'язок. Недоліки ДВЧ. Режими *VDL (Mode 1, 2, 3, 4)*. Автоматичне залежне спостереження *ADS-B*. Служби зв'язку *VDL4*. Структура кадру *TDMA* в лінії передавання даних *VDL4*. Типи каналів та зони обслуговування повітряного руху.

Тема 2.1.9. Характеристика височастотної лінії передавання даних HFDL.

Мовний ВЧ зв'язок. Недоліки ВЧ. Компоненти *HFDL*. Структура протоколів *HFDL*. Функції протоколів. Співвідношення *HFDL* та *ATN*. Частотний менеджмент у ВЧ діапазоні. Характеристики *HFDL*. Характеристики рівня *MAC HFDL*. Співвідношення систем мовного ВЧ зв'язку та *HFDL*.

Модуль № 2 «Супутникові ТКС»

Тема 2.2.1. Система глобального супутникового зв'язку INMARSAT.

Стандарти системи *INMARSAT*. Параметри станцій системи супутникового зв'язку. Структура каналів системи *INMARSAT-AERO*. Типи станцій *AES*. Конфігурація мережі *INMARSAT-AERO*.

Тема 2.2.2. Методи організації зв'язку та керування доступом INMARSAT-AERO.

Радіальна схема організації зв'язку. Методи виділення каналів типу *C* (мовний зв'язок). Часовий поділ каналів (*TDM/TDMA*). Канали позадіапазонної сигналізації. Канал міжстанційної сигналізації. Послідовність установаження виклику «повітря–земля». Технічні характеристики *AES* та *GES INMARSAT-AERO*.

Тема 2.2.3. Вимоги ICAO до системи авіаційного мобільного супутникового зв'язку AMSS.

Структура протоколів супутникової підмережі *ATN*. Характеристика рівнів можливостей. Функціональна структура каналів *AMSS*. Функціональна структура *P*-каналу. Швидкості передавання каналами *AMSS*. Структура пріоритетів повідомлень в *AMSS*. Характеристики затримки повідомлень. Вимоги до каналів *AMSS*.

Тема 2.2.4. Формати повідомлень в супутникових каналах.

Формат *P*-каналу. Формат *R*-каналу. Формат *T*-каналу. Формат *C*-каналу. Структура преамбули. Синхронізація *P*- та *R*-каналів.

3. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

3.1. Основні рекомендовані джерела

3.1.1. Харченко В. П. *Системи зв'язку та навігації* : навч. посіб. / В. П. Харченко, Ю. М. Барабанов, М. А. Міхалочкін. — К. : «НАУ-друк», 2009. — 216 с.

3.1.2. Андрусак І. І. *Мережа авіаційного електрозв'язку* / І. І. Андрусак, В. С. Дем'янчук, Ю. М. Юр'єв. — К. : НАУ, 2001. — 448 с.

3.1.3. Жилин В. А. *Международная спутниковая система связи ИНМАРСАТ* / В. А. Жилин. — М. : «Транспорт», 1988. — 158 с.

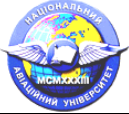
3.1.4. *Супутникові системи авіаційного зв'язку* / [В. П. Харченко, С. М. Паук, Л. М. Нестерова, Є. А. Бабак]. — К. : НАУ, 2003. — 204 с.

3.1.5. Паук С. М. *Сети авиационной электросвязи*; Под ред. В. А. Игнатова: Учеб. пособие для ВУЗов. — М. : «Транспорт», 1986. — 271 с.

3.2. Додаткові рекомендовані джерела

3.2.1. *Аэронавигационные радиотехнические системы: учебное пособие* / [А. П. Бамбуркин, В. Н. Неделько, С. Н. Неделько, М. И. Рубец]; под ред. М. И. Рубца. — Кировоград : Вид-во ГЛАУ, 2002. — 520 с.

3.2.2. *Приложение 10 к Конвенции ICAO. Авиационная электросвязь*. — Т.3. — Монреаль : ICAO, 1995. — 334 с.

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Авіаційні телекомунікаційні системи»	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 22.01.02 – 01-2019
		стор. 5 з 5	

(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				