

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
«Мережі та технології радіодоступу»

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

Курс – 4 Семестр – 7

Аудиторні заняття – 34 Диференційований залік – 7 семестр
Самостійна робота – 71
Усього (годин/кредитів ECTS) – 105/3,5

Індекс: НБ-14-172/16-3.26



Навчальна програма дисципліни «Мережі та технології радіодоступу» розроблена на основі освітньо-професійної 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», наказу ректора №013/од від 23.01.2019, а також відповідних нормативних документів.

Навчальну програму розробив:

доцент кафедри

телекомунікаційних систем _____

О. Ткаліч

Навчальна програма обговорена та схвалена 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

Навчальна програма обговорена та схвалена на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету аеронавігації, електроніки та телекомунікацій, протокол № 03 від 05.11.2019 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 «Мережі та технології радіодоступу» 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.

Життєдіяльність сучасної людини та розвиток будь-якого підприємства, а особливо пов'язаного з авіаційною галуззю, не можлива без сучасних інформаційно-комунікаційних систем та мереж, що дозволяють передавати, приймати, проводити обробку та аналіз інформації. Сучасна людина є мобільною і не може постійно знаходитись біля стаціонарних (нерухомих) засобів зв'язку. Тому дана навчальна дисциплін, розглядаючи існуючі архітектури та структури мереж радіодоступу, а також велику кількість технологій безпроводового доступу та методи їх інтеграції з проводовими системами та мережами, 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 організації та застосування сучасних мереж та технологій радіодоступу, інтеграції проводових та безпроводових телекомунікаційних систем для вирішення складних задач для надання послуг зв'язку абонентам та підприємствам, знайомство студентів з перспективами та тенденціями розвитку у цій галузі знань, подальше становлення і вдосконалення знань майбутніх фахівців у галузі телекомунікацій.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- оволодіння методами аналізу процесів розповсюдження радіохвиль у природному середовищі;
- набуття навичок в оцінюванні основних характеристик електромагнітних хвиль;
- застосування сучасних стандартів та протоколів безпроводових мереж для вирішення прикладних задач та фундаментальних наукових розробок;
- оволодіння роботи з програмно-апаратними комплексами для побудови, моніторингу й аналізу стану безпроводових мереж;
- дослідження характеристик сучасних пристроїв визначення основних параметрів радіосигналів;
- оволодіння методами аналізу моделей розповсюдження радіохвиль різних діапазонів.

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

- призначення, структури, характеристики та класифікацію систем та мереж радіодоступу;
- будову сучасних аналогових та цифрових систем радіодоступу;
- технології передавання інформації, що використовуються системах радіодоступу;
- основи розрахунку (зон покриття, навантаження) та проектування різних систем радіодоступу;
- способи та методи інтеграції безпроводового обладнання;
- методи та моделі розповсюдження радіохвиль;
- обладнання систем радіодоступу (як операторське, так і абонентське);
- стандарти та протоколи сучасного безпроводового обладнання;
- перспективи та концепції розвитку безпроводових систем зв'язку,

вміти самостійно:

- розрізняти та визначати клас (за будовою та обладнанням) різних систем і мереж радіодоступу;
- проводити розрахунок зон покриття різних систем радіодоступу;
- проводити розрахунок навантаження на мережі радіодоступу;
- проводити налаштування обладнання стандартів IEEE 802.11 та IEEE 802.15;
- обирати та проводити налаштування топологій та архітектур безпроводових мереж в програмно-апаратних комплексах;
- моделювати та проводити дослідження розповсюдження радіохвиль для приміщень та відкритому просторі;
- проводити практичні дослідження розповсюдження радіохвиль та визначення зон покриття мереж та систем радіодоступу;
- налаштовувати базове обладнання безпроводових мереж;
- проводити аналіз трафіку в мережах радіодоступу;
- проводити моніторинг завантаженості мережі.

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Мережі та технології радіодоступу»	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 22.01.02 – 01-2019
		Стор. 4 із 6	

Навчальний матеріал дисципліни «Мережі та технології радіодоступу» структурований за модульним принципом і складається з одного навчального модуля *«Мережі та технології радіодоступу»*, що є логічно завершеним та достатнім для вивчення навчальної дисципліни, засвоєння якого передбачає проведення відповідної модульної контрольної роботи та аналізу результатів її виконання.

Навчальна дисципліна «Мережі та технології радіодоступу» базується на знаннях таких дисциплін, як: «Вища математика», «Фізика», «Основи програмування в ТКС», «Основи інформаційно-комунікаційних технологій», «Сигнали та процеси в телекомунікаційних системах», «Теорія електрозв'язку», «Антено-фідерні пристрої телекомунікаційних систем», «Телекомунікаційні передавальні та приймальні пристрої», «Теорія передачі інформації та кодування», «Напрямні системи електричного та оптичного зв'язку», «Інформаційні та телекомунікаційні мережі», «Основи теорії електромагнітного поля та розповсюдження радіохвиль», «Технічна електродинаміка», «Телекомунікаційні антени», «Теорія трафіку», «Основи теорії систем масового обслуговування», «Основи вимірювальної техніки та метрологія», «Контроль працездатності телекомунікаційних систем та мереж», «Контроль параметрів телекомунікаційних мереж», «Базові протоколи транспортування інформації».

Знання та вміння, отримані студентом при вивченні даної навчальної дисципліни, використовуються також при паралельному або наступному вивченні таких дисциплін: «Системи мобільного зв'язку», «Захист інформації в телекомунікаційних системах», «Основи експлуатації телекомунікаційних систем» тощо.

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Модуль № 1 *«МЕРЕЖІ ТА ТЕХНОЛОГІЇ РАДІОДОСТУПУ»*

Тема 2.1.1. Загальна характеристика технологій, систем та мереж радіодоступу.

Загальна характеристика технологій, систем та мереж радіодоступу, стисла історія та перспективи їхнього розвитку. Тенденції розвитку безпроводових систем та мереж зв'язку. Класифікація систем та мереж радіодоступу. Класифікація технологій та їх порівняльний аналіз. Підходи до визначення класів (за радіусом дії, за частотним діапазоном, за швидкістю передачі даних). Та можливості інтеграції безпроводових та проводових мереж.

Розповсюдження радіохвиль діапазонів, що використовуються. Методи та підходи до розрахунку зон покриття.

Тема 2.1.2. Стандарт IEEE 802.11.

Основні характеристики стандарту. Основні характеристики стандартів *IEEE 802.11a,b,g,n,ac,ad,ah* та їхнє застосування.

Типи обладнання стандарту *IEEE 802.11*.

Топології та архітектури стандарту *IEEE 802.11*. Режими роботи. Передача даних, типи модуляції та кодування сигналів.

Тема 2.1.3. Стандарт IEEE 802.15.1 Bluetooth.

Характеристика *Bluetooth*, фізичний та канальний рівень, особливості доступу до мережі. Топології та архітектури мереж *Bluetooth*. Обладнання та організація мережі. Програми для моделювання мереж.

Тема 2.1.4. Стандарт IEEE 802.15.4 ZigBee.

Характеристика *ZigBee*, фізичний та канальний рівень, особливості доступу до мережі. Топології та архітектури мереж *ZigBee*. Обладнання та організація мережі. Програми для моделювання мереж.

Тема 2.1.5. Інтеграція систем та мереж радіодоступу.

Методи та підходи до інтеграції мереж за радіусами дії, за типами інформації, системи збору та обробки інформації.

Тема 2.1.6. Програмно-апаратні комплекси моделювання безпроводових мереж

Програми для моделювання мереж стандарту *IEEE 802.11*. Програми аналізатори трафіку та протоколів. Програмно-апаратні комплекси для вимірювань параметрів.



3. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

3.1. Основні рекомендовані джерела

- 3.1.1. Гольдштейн Б.С., Соколов Н.А., Яновский Г.Г. *Сети связи: Учебник для ВУЗов*, СПб.: БХВ-Петербург, 2010. — 400 с.
- 3.1.2. Пролетарский А.В., Баскаков И.В., Чирков Д.Н. *Беспроводные сети Wi-Fi*. — М.: Интуит, 2007. — 177 с.
- 3.1.3. Bo Li, Lei Shu, Deze Zeng. *Communications and Networking*. Part 1, 12th International Conference, ChinaCom 2017, Xi'an, China, October 10-12, 2017. — Springer, 2017. — 550 p.
- 3.1.4. Bo Li, Lei Shu, Deze Zeng. *Communications and Networking*. Part 2, 12th International Conference, ChinaCom 2017, Xi'an, China, October 10-12, 2017. — Springer, 2017. — 570 p.
- 3.1.5. Вишнеvский А.М., Ляхов А.И., Портной С.Л., Шахнович И.В. *Широкополосные беспроводные сети передачи информации*. — М.: Техносфера, 2005. — 592 с.

3.2. Додаткові рекомендовані джерела

- 3.2.1. Електронний ресурс www.itu.int/en/ITU-T.
- 3.2.2. Електронний ресурс <http://www.ieee802.org>
- 3.2.3. Дансмор Б., Скандьер Т. *Справочник по телекоммуникационным технологиям* — М.: Вильямс, 2004. — 640 с.
- 3.2.4. Слепов Н.Н. *Англо-русский толковый словарь сокращений в области связи и новых информационных технологий*, 4-е изд. — М.: Техносфера, 2013. — 503 с.
- 3.2.5. Матеріали форумів в галузі інформаційно-комунікаційних систем та мереж.



(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				