

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
«Напрямні системи електричного та оптичного зв'язку»

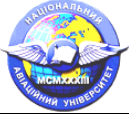
Галузь знань: 17 «Електроніка та телекомунікації»
Спеціальність: 172 «Телекомунікації та радіотехніка»
Освітньо-професійна програма: «Телекомунікаційні системи та мережі»

Курс – 3 Семестр – 5,6

Аудиторні заняття – 100
Самостійна робота – 125
Усього (годин/кредитів ECTS) – 225/7,5

Екзамен – 5 семестр
Диференційований залік – 6 семестр

Індекс: НБ-14-172/16-2.1.16

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Напрявні системи електричного та оптичного зв'язку»	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 22.01.02 – 01-2019
		стор. 2 з 5	

Навчальну програму навчальної дисципліни «Напрявні системи електричного та оптичного зв'язку» 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», наказу ректора № 013/од від 23.01.2019 р., а також відповідних нормативних документів.

Навчальну програму розробили:

доцент кафедри
телекомунікаційних систем _____ В. Антонов

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 № 10 від 28.09.2019 р.

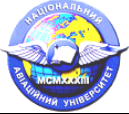
Завідувач кафедри _____ Г. Конахович

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 – 36
Плановий термін між ревізіями – 1 рік
Контрольний примірник

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Напрявні системи електричного та оптичного зв'язку»	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 22.01.02 – 01-2019
		стор. 3 з 5	

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Навчальна програма навчальної дисципліни «Напрявні системи електричного та оптичного зв'язку» 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.

Дана навчальна дисципліна є теоретичним і практичним підґрунтям сукупності знань і вмінь, що формують телекомунікаційний профіль фахівця в області напрямних систем електричного та оптичного зв'язку (НСЕОЗ), і розглядає концептуальні засади синтезу та аналізу НСЕОЗ у сучасних телекомунікаційних системах.

Метою викладання дисципліни є розкриття сучасних наукових концепцій, понять, методів і технологій електричного та оптичного зв'язку (ЕОЗ), дослідження метрологічних засад лабораторних і технічних вимірювань характеристик НСЕОЗ, аналізу впливу на ЕОЗ завод і спотворень.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- ознайомлення з нормативно-правовою, технічною і технологічною документацією стосовно ЕОЗ і НСЕОЗ у цілому;
- дослідження сигналів і завод у НСЕОЗ;
- дослідження компонентів НСЕОЗ;
- оволодіння методами і програмними засобами моделювання процесів, які відбуваються у НСЕОЗ;
- оволодіння методами і засобами моніторингу та локалізації несправностей НСЕОЗ.

У результаті вивчення даної навчальної дисципліни студент повинен набути такі компетенції:

знати:

- основну нормативно-правову, технічну і технологічну документацію стосовно ЕОЗ і НСЕОЗ у цілому;
- методи і програмні засоби моделювання процесів, які відбуваються у НСЕОЗ;
- методи і технології використання НСЕОЗ, принципи їх ідентифікації та оптимізації;
- методи і засоби моніторингу та локалізації несправностей НСЕОЗ,

вміти:

- самостійно проводити дослідження процесів перетворення сигналів у типових НСЕОЗ;
- самостійно аналізувати реальні та потенційно досяжні характеристики НСЕОЗ;
- самостійно проводити дослідження впливу на зв'язок спотворень і завод у НСЕОЗ з використанням програмних (алгоритмічних) моделей на ПЕОМ за запланованою програмою;
- самостійно проводити дослідження компонентів НСЕОЗ.

Навчальний матеріал дисципліни «Напрявні системи електричного та оптичного зв'язку» структурований за модульним принципом і складається з двох класичних навчальних модулів: **№ 1 «Волоконно-оптичні лінії зв'язку»**, **№ 2 «Проводові і кабельні лінії зв'язку»**, які є логічно завершеними, відносно самостійними, цілісними частинами навчальної дисципліни, засвоєння яких передбачає проведення відповідних модульних контрольних робіт та аналіз результатів їхнього виконання.

Навчальна дисципліна «Напрявні системи електричного та оптичного зв'язку» базується на знаннях таких дисциплін: «Вища математика», «Фізика», «Основи інформаційно-комунікаційних технологій», «Основи теорії електричних кіл», «Сигнали та процеси в телекомунікаційних системах». Знання та вміння, отримані студентом при вивченні даної навчальної дисципліни, використовуються у подальшому при вивченні таких дисциплін, як «Системи комутації та розподілу інформації», «Основи експлуатації телекомунікаційних систем», «Фізика оптичного зв'язку», «Багатоканальні системи передачі» тощо.

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Модуль № 1 «Волоконно-оптичні лінії зв'язку»

Тема 2.1.1. Теорія волоконно-оптичних ліній зв'язку (ВОЛЗ).


Принципи побудови і склад ВОЛЗ. Профілі показників відбиття (ПВ). Кількість мод. Модель ВОЛЗ зі ступеневим профілем ПВ. Типи хвиль у ВОЛЗ. Геометрична оптика.

Тема 2.1.2. Класифікація, параметри і характеристики ВОЛЗ.

Одно- і багатомодові ВОЛЗ. Геометричні й оптичні параметри ВОЛЗ. Вікна прозорості. Параметри передачі. Коефіцієнт послаблення. Дисперсія, ширина смуги пропускання.

Тема 2.1.3. Задачі і методи розрахунку технічної експлуатації ВОЛЗ.

Розрахунок послаблення у ВОЛЗ. Складові загальних втрат у ВОЛЗ: втрати на поляризацію, на розсіювання, на поглинання, кабельні втрати. Особливості затухання зовнішньої регенераційної дільниці.

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Напрявні системи електричного та оптичного зв'язку»	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 22.01.02 – 01-2019
		стор. 4 з 5	

Розрахунок дисперсії у ВОЛЗ. Складові загальної дисперсії: модова, хроматична, матеріальна, внутрішньомодова, профільна. Обчислення дисперсії довжини регенераційної ділянки.

Модуль № 2 «Проводові та кабельні лінії зв'язку»

Тема 2.2.1. Основні положення провідних і кабельних ліній зв'язку (ПКЛЗ).

Призначення ПКЛЗ. Терміни та визначення. Принципи побудови ПКЛЗ магістральних, зонних, місцевих мереж зв'язку. ПКЛЗ систем абонентського доступу. Основні характеристики і параметри гіпотетичної моделі ПКЛЗ.

Тема 2.2.2. Класифікація, параметри і характеристики ПКЛЗ.

Основні класифікаційні ознаки. Типи і види ПКЛЗ. Симетричні кабелі зв'язку (СКЗ). Первинні та вторинні параметри СКЗ. Коаксіальні кабелі зв'язку (ККЗ). Первинні параметри ККЗ. Вторинні параметри ККЗ. Взаємні впливи у ПКЛЗ. Взаємні впливи в СКЗ. Особливості впливів у ККЗ.

Тема 2.2.3. Задачі і методи розрахунку технічної експлуатації ПКЛЗ.

Основні задачі розрахунку ПКЛЗ. Особливості розрахунку первинних та вторинних параметрів СКЗ. Розрахунок взаємних впливів у СКЗ. Особливості розрахунку первинних і вторинних параметрів ККЗ. Розрахунок впливів ККЗ.


3. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

3.1. Основні рекомендовані джерела

- 3.1.1. Абрамов С. К. *Лінії передачі*: навч. посіб. — Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2009. — 70 с.
- 3.1.2. Конахович Г. Ф. *Системи радіозв'язку*. — К.: НАУ, 2003. — 312 с.
- 3.1.3. Харченко В. П., Паук С. М., Нестерова Л. М., Бабак Є. А. *Супутникові системи авіаційного зв'язку*. — К.: НАУ, 2003. — 240 с.
- 3.1.4. Парфенов Ю. А. *Кабелі електросвязи*. — М.: «Эко-Трендз», 2004. — 256 с.
- 3.1.5. Парфенов Ю. А., Мирошник А. Г. *Цифровые сети доступа*. — М.: «Эко-Трендз», 2005. — 288 с.
- 3.1.6. *Системы и оборудование проводной связи аэропортов* / Под ред. В. А. Игнатова. — М.: Транспорт, 1980. — 398 с.
- 3.1.7. Коргачев Д.В., Бондаренко О.В. *Волоконно-оптические кабели и линии связи*. — М.: «Эко-Трендз», 2002. — 284 с.
- 3.1.8. *Волоконно-оптические системы передачи и кабели*. Справочник / Под ред. И. И. Гроднева — М.: «Радио и связь», 1993. — 368 с.
- 3.1.9. *Современные телекоммуникации. Технология и экономика* / Под ред. С. А. Довгого. — М.: «Эко-Трендз», 2003. — 320 с.

3.2. Додаткові рекомендовані джерела

- 3.2.1. Гроднев И. И., Курбатов Н. Д. *Линии связи* [учеб. для вузов; 4-е изд., перераб. и доп.] — М.: «Связь», 1980. — 440 с.
- 3.2.2. Набатов О. С. *Кабельные линии связи аэропортов*. — М.: «Транспорт», 1973. — 164 с.
- 3.2.3. Цим А.Ю. *Симметрирование кабелей связи*. — М.: «Радио и связь», 1982. — 144 с.
- 3.2.4. *Сельская телефонная связь*: Справочник / Под ред. К. П. Мельникова, Ю. А. Парфенова. — М.: «Радио и связь», 1987. — 280 с.

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Напрявні системи електричного та оптичного зв'язку»	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				