(Ф 03.02 – 91)

МİНİСТЕРСТВО ОСВİТИ İ 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**

**«Системи комутації та розподілу інформації»**

### Галузь знань: 17 «Електроніка та телекомунікації»

Спеціальність: 172 «Телекомунікації та радіотехніка»

Освітньо-професійна програма: «Телекомунікаційні системи та мережі»

Курс – 3,4 Семестр – 6,7

Аудиторні заняття – 116 Екзамен – 6,7 семестр

Самостійна робота – 94

Усього (годин/кредитів ECTS) – 210/7,0

İндекс: НП-14-172/16-2.1.17

**СМЯ НАУ НП 22.01.02-01-2019**

Навчальну програму навчальної дисципліни «Системи комутації та розподілу інформації» 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 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В. Антонов

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 № 20 від 28.01.2019 р.

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

Навчальну програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради навчально-наукового інституту аеро­навігації, електроніки та теле­комунікацій, протокол № \_\_\_ від «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2019 р.

Голова НМРР \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С. Креденцар

УЗГОДЖЕНО

# Директор НН İАЕТ

# \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ İ. Мачалін

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2019 р.

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

**Контрольний примірник**

**1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

Навчальна програма навчальної дисципліни «Системи комутації та розподілу інформації» 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.

Сучасна телекомунікаційна сфера людської діяльності, що спрямована на обмін інформаційними повідомленнями, не можлива без розподілу потоків повідомлень, які здійснюється на вузлах і станціях зв'язку різного рівня за допомогою відповідних систем кросування і комутації, 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 надання студентам знань з методів і принципів аналізу і синтезу телекомунікаційних систем і мереж, а також набуття навичок у вирішенні типових задач проектування, розрахунку, побудови та підвищення якості і ефективності сучасних систем комутації, подальше становлення і вдосконалення знань майбутніх фахівців у галузі зв’язку.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

•  оволодіння основними завданнями АТС усіх типів, пов'язані з обслуговуванням мережі абонентського доступу і з взаємодією з іншими системами комутації;

•  набуття знань щодо принципів комутації тимчасових каналів, варіантів управління, основних вимог до побудови цифрових комутаційних полів;

•  оволодіння знаннями щодо призначення функціональних підсистем абонентського і лінійного доступу. Типи абонентських терміналів і абонентських ліній. Абонентська сигналізація. Сполучні лінії, типи і їх параметри. Лінійні стики;

•  здійснення аналізу функціональних підсистем сигналізації і управління. Визначення та основні поняття. Класифікація видів сигнального взаємодії по ділянках мережі. Способи та принципи управління комутацією в системах розподілу інформації.

У результаті вивчення даної навчальної дисципліни студент повинен:

***знати:***

•  сучасний стан систем комутації та розподілу інформації і перспективи їх розвитку;

•  характеристики, принципи функціонування цифрових систем комутації;

•  принципи комутації тимчасових каналів, варіанти управління, основні вимоги до побудови цифрових комутаційних полів;

•  призначення функціональних підсистем цифрових систем комутації;

•  лінійні стики та основні сигналізації на цифрових мережах розподілу інформації.

***вміти:***

•  застосовувати одержані з дисципліни знання на практиці;

•  синтезувати схеми цифрових комутаційних полів з різними технологіями комутації, аналізувати процедури комутації;

•  самостійно аналізувати і вибирати способи сигнальної взаємодії по ділянках мережі теле­комунікацій;

•  самостійно розробляти алгоритми встановлення з'єднань в системах розподілу інформації.

Навчальний матеріал дисципліни «Системи комутації та розподілу інформації» структурований за модульним принципом і складається з двох навчальних модулів: ***№ 1 «Основи цифрової комутації та архітектура цифрових систем комутації»****,* ***№ 2******«Процедури базового з'єднання з комутацією каналів та цифрові сигналізації»***, які є логічно завершеними, відносно самостійними, цілісними частинами нав­чальної дисципліни, засвоєння яких передбачає проведення відповідних модульних контрольних робіт та аналіз результатів їх виконання.

Навчальна дисципліна «Системи комутації та розподілу інформації» базується на знаннях таких дисциплін, як: «Вища математика», «Фізика», «Основи програмування в ТКС», «Основи інформаційно-комунікаційних технологій», «Основи теорії електричних кіл», «Сигнали та процеси в телекомуні­каційних системах», «Основи схемотехніки», «Мікропроцесорні пристрої та системи». Знання та вміння, отримані студентом при вивченні даної навчальної дисципліни, викорис­товуються також при паралельному або наступному вивченні таких дисциплін: «Комп’ютерне моделювання телекомуніка­ційних систем», «Програмування та активація телекомунікаційних пристроїв» тощо.

**2. ЗМİСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛİНИ**

Модуль № 1 «**Основи цифрової комутації та архітектура цифрових систем комутації**»

***Тема 2.1.1.* *Комутаційні технології в системах розподілу інформації.***

Класифікація систем розподілу інформації. Види кросових з'єднань. Функції комутації. Комутація каналів. Комутація повідомлень. Комутація пакетів. Класифікація вузлів комутації.

***Тема 2.1.2.* *Основи цифрової комутації.***

Просторова комутація. Багатоланкова комутація. Цифрова комутація з тимчасовим поділом. Двокоординатна комутація (П-Ч-П, Ч-П-Ч). Принципи побудови комутаційних полів.

***Тема 2.1.3.* *Архітектура цифрових систем комутації (ЦСК).***

Структура модельної ЦСК. Базова послуга в ТМЗК з комутацією каналів. Підсистема управління. Підсистема комутації. Підсистема доступу. Підсистема сигналізації. Підсистема синхронізації. Підсистема ОА&М.

Модуль № 2 «**Процедури базового з'єднання з комутацією каналів та цифрові сигналізації**»

***Тема 2.2.1.* *Цифрова абонентська сигналізація DSS1 та процедури базового з'єднання ISDN.***

Структура і характеристики базового доступу ISDN. Інтерфейси ISDN. Повідомлення другого рівня. Повідомлення третього рівня. Структура і характеристики первинного доступу ISDN. Структура фізичного і канального рівнів PRI. Структура повідомлень інформаційних елементів третього рівня.

***Тема 2.2.2.* *Загальноканальна сигналізація №7 (SS7).***

Елементи мережі і режими сигналізації ЗКС№7. Ієрархічність мережі сигналізації ЗКС№7. Розподіл завдань сигналізації ЗКС№7. Функціональні рівні. Підсистеми ЗКС№7.

***Тема 2.2.3.* *Особливості використання ЦСК з підсистемою комутації пакетів на телекомунікаційних мережах.***

Розвиток ЦСК в напрямку конвергенції технологій комутацій каналів і пакетів. Архітектура ЦСК з комутацією пакетів SІ-2000 / v.6.

**3. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ**

**3.1. Основні рекомендовані джерела**

1. Системы и оборудование проводной связи аэропортов / Под ред. В.А. Игнатова. — М.: Транспорт, 1980. — 399 с.
2. Киктенко Ю.М., Новиков М.В., Паук С.М., Мачалин И.А. Электронно-цифровые автоматические телефонные станции. — К.: КИИГА, 1989. — 76 с.
3. Котенко Л.Я. Электронные телефонные аппараты. Изд. 3-е. — СПб: Наука и техника, 2003. — 272 с.
4. Карташевский В.Г., Сутягина Л.Н., Староквашев А.Ю. Цифровая коммутационная система DRX- 4: Учебное пособие для вузов — М.: Радио и связь, 2001. — 108 с.
5. Sİ‑2000. 044SA (PSPO4). İSKRATEL. Описание системы. Руководство по эксплуатации. Справочное руководство.
6. Panasonic KX-TD1232. PSQX1452ZA SO398KMO. Matsushita Electric Industrial Co., Ltd. Инструкции по установке и эксплуатации.
7. Мельникова К.П., Парфенова Ю.А. Справочник СТС. — М.: Радио и связь, 1987. — 269 с.
8. Цифровые АТС для сельской связи / Под ред. В.Г. Карташевского и А.В. Рослякова. — М.: Эко Трендз, 2003. — 288 с.
9. Гольдштейн Б.С. Системы коммутации. — СПб.: БХВ, 2003. — 318 с.
10. Бжезинский К.М. Сети İSDN. — М.: Горячая линия - Телеком, 2006 — 261 с.
11. Беллами Д.К. Цифровая телефония. Изд. 3-е. — М.: Эко Трендз, 2004. — 619 с.
12. Цифровая коммутационная система. Справочник по эксплуатации. LS5083AA.
13. Гольдштейн Б.С. Сигнализация в сетях связи. — М.: Радио и связь, 1997. — 412 с.
14. Семенов Ю.В. Проектирование сетей связи следующего поколения. — СПб.: ОАО “Гипросвязь”, 2005. — 240с.

**3.2. Додаткові рекомендовані джерела**

3.2.1. Веселов С.Л., Мини-АТС. — М.: Горячая линия-Телеком, 2002. — 256 с.

3.2.2. Веселов С.Л., Мини-АТС Panasonic и Samsung. — СПб.: Гуманитарное агентство “Академический проект”, 1999. — 271 с.

3.2.3. Иванова О.Н., Копп М.Ф., Коханова З.С. Автоматические системы коммутации: учебник для вузов / Под ред. О.Н. Ивановой. — М.: Связь, 1978. — 624 с.

3.2.4. Лупов М.Ф., Жарков М.А., Юнаков П.А., Квазиэлектронные и электронные АТС. — М.: Радио и связь, 1982. — 264 с.

(Ф 03.02 – 01)

**АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  прим. | Куди передано (підрозділ) | Дата  видачі | П.İ.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 РЕЄСТРАЦİЇ РЕВİЗİЇ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № пор. | Прізвище, ім’я, по батькові | Дата ревізії | Підпис | Висновок  щодо адекватності |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

(Ф 03.02 – 03)

**АРКУШ ОБЛİКУ ЗМİН**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № зміни | № сторінки | | | | Підпис особи, яка  внесла зміну | Дата внесення зміни | Дата  введення зміни |
| Зміненого | Заміненого | Нового | Анульо­ваного |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

(Ф 03.02 – 32)

**УЗГОДЖЕННЯ ЗМİН**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Підпис | İніціали, прізвище | Посада | Дата |
| Розробник |  |  |  |  |
| Узгоджено |  |  |  |  |
| Узгоджено |  |  |  |  |
| Узгоджено |  |  |  |  |
| Узгоджено |  |  |  |  |

х