

**ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ**

Кафедра _____ інформаційно-телекомунікаційних технологій та систем _____

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор ІІТ

« _____ » _____ 2019 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Системи комутації і розподілу інформації

(шифр і назва навчальної дисципліни)

спеціальність _____ 172 Телекомунікації та радіотехніка _____

(шифр і назва спеціальності)

спеціалізація _____
(назва спеціалізації)

інститут _____ інформаційних технологій _____
(назва інституту)

Івано-Франківськ
2019-2020 навчальний рік

Робоча програма розроблена з Системи комутації і розподілу інформації для
(назва навчальної дисципліни)
студентів за спеціальністю 172 Телекомунікації та радіотехніка.

Розробники:

Р. Б. Скрип'юк, доц. кафедри ІТТС, к.т.н.

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри інформаційно-телекомунікаційних технологій та систем

Протокол від « 29 » серпня 2019 року № 1

Завідувач кафедри інформаційно-телекомунікаційних технологій та систем


(підпис)

(Заміховський Л.М.)
(ініціали та прізвище)

Узгоджено:

Завідувач випускової кафедри ІТТС


(підпис)

(Заміховський Л.М.)
(ініціали та прізвище)

1 МЕТА ТА ЗАДАЧІ ДИСЦИПЛІНИ, ЇЇ МІСЦЕ І ЗНАЧЕННЯ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

1.1 Мета вивчення дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни „Системи комутації та розподілу інформації” є освоєння студентами теоретичних основ автоматичної комутації, принципу роботи, складу, розрахунку та побудови декадно-крокових, координатних та цифрових АТС.

1.2 Дисципліни, що є базовими для вивчення дисципліни

- Теорія електричного зв'язку
- Напрямні системи зв'язку
- Радіоприймальні пристрої
- Радіопередавальні пристрої

1.3 Дисципліни, що забезпечуються цією програмою

- Телекомунікаційні та інформаційні мережі
- Системи мобільного зв'язку
- Мережі та технології абонентського доступу

2 ВИМОГИ ДО КОМПЕТЕНЦІЙ, ЗНАНЬ ТА УМІНЬ

Основними завданнями вивчення дисципліни „Системи комутації та розподілу інформації” є набути навичок:

- Аналізу основних процесів, які відбуваються в пристроях комутації;
- Застосування знання принципів побудови, методів аналізу та синтезу систем комутації та розподілу інформації;
- Проведення досліджень, розрахунків та проектування систем комутації та розподілу інформації;
- Вибору елементної бази та рівня її інтеграції пристроїв з урахуванням вимог технічного завдання на пристрій і РЕЗ, та враховуючи рівень технології і виробництва, вимоги державних стандартів, довідникові дані;
- Застосування сучасних методів та технологій проектування, аналізу і тестування систем комутації та розподілу інформації;
- Вибору характеристик, режимів функціонування та взаємодії між собою аналогових та цифрових пристроїв в залежності від особливостей задач обробки та характеристик систем комутації та розподілу інформації;
- Контроль характеристик і експериментальних досліджень систем комутації та розподілу інформації та їх елементів.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен:

Знати:

- принципи цифрової синхронної комутації;
- принципи побудови комутаційних полів;

- принципи сигналізації та синхронізації, які застосовуються на телефонних мережах;
- структуру найбільш розповсюджених декадно-крокових, координатних та цифрових АТС;
- характеристики інтерфейсів цифрових АТС.
- методи аналізу і синтезу, принципи розрахунку параметрів систем комутації та розподілу інформації;

Вміти:

- аналізувати технічні властивості і експериментально визначати параметри і характеристики пристроїв комутації;
- аналізувати ефективність та особливості функціонування цифрових АТС та цифрових комутаційних полів.

3 СКЛАД І СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

СКЛАД І СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

Курс та семестр за робочим навчальним планом	3 курс 5 семестр	3 курс 5 семестр (заочна форма навчання)	
Кількість кредитів ECTS	7	7	
Кількість семестрових модулів	1	1	
Повний обсяг часу, год.	210	210	
В тому числі кількість аудиторних занять, год.	72	20	
З них, год.	лекційних	36	10
	лабораторних	36	10
	Практичних (семінарських)	-	-
Види завдань та робіт (РГР, РПР, КР, КП)	КП	КП	
Обсяг часу на СРС, год.	124	176	
Індивідуальна робота, год.	14	14	
Підсумкова форма контролю І – екзамен З - залік	І	І	

3.1 Розподіл за семестрами та модулями

№	Найменування змістових модулів	Кількість годин (ауд. / СРС)		
		Лекції	Лабораторні заняття	Практичні заняття (семінарські заняття)
Семестровий модуль 1				
1	Основи автоматичних систем комутації.	8	12	-
2	Основи теорії телетрафіка. Принципи побудови комунікаційних систем.	10	12	-
3	Цифрова комутація.	18	12	-
Всього:		36	36	-

3.2 Лекційні заняття

СЕМЕСТРОВИЙ МОДУЛЬ 1

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. Основи автоматичних систем комутації.

Лекція № 1

Принципи побудви телефонної мережі загального користування ТМЗК. (1-3)

Лекція № 2

Тракт телефонної передачі, його складові частини. (8,10,14,16)

Лекція № 3

Структура комутаційного вузла. (10,11)

Лекція № 4

Класифікація систем комутації. (14,16)

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. Основи теорії телетрафіка. Принципи побудови комунікаційних систем.

Лекція № 5

Принципи передавання та розподілу інформації на телефонних мережах. (3,5)

Лекція № 6

Принципи управління процесом встановлення з'єднання. (4,6)

Лекція № 7

Поняття про телефонне навантаження та якість обслуговування. (7,8)

Лекція № 8

Квазіелектронна АТС типу "Істок". (10,14)

Лекція № 9

Структура квазіелектронних систем комутації. (14,15)

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. Цифрова комутація.**Лекція № 10**

Принципи побудови цифрових систем комутації. (10,11)

Лекція № 11

Побудова комутаційних пристроїв для формування комутаційного поля цифрових систем комутації. (7,8)

Лекція № 12

Загальні основи побудови цифрових систем комутації (ЦСК). Принципи цифрової комутації. (12,15)

Лекція № 13

Комутаційні поля ЦСК. (9,13)

Лекція № 14

Пристрої керування ЦСК. (17,18)

Лекція № 15

Сигналізація та синхронізація в ЦСК. (19,20)

Лекція № 16

Цифрова система комутації МТ-20/25. (21,22)

Лекція № 17

Цифрова система комутації EWSD. (17,23)

Лекція № 18

Цифрова система комутації Alcatel 1000 E-10. (17,19,23)

3.3 Лабораторні заняття

Назва та стислий зміст роботи	Обсяг занять, год	Літера- тура
2	3	4
Лабораторна робота №1. Елементна база та мережне обладнання в системах комутації	4	1-3
Лабораторна робота №2. Побудова імпульсного тракту блоку абонентських ліній (БАЛ) АТС	4	4,6,7
Лабораторна робота №3. Побудова імпульсного тракту блоку з'єднувальних ліній (БЗЛ) АТС	4	4,6,7
Лабораторна робота №4. Дослідження способів перетворення аналогових сигналів для передавання по каналам зв'язку	4	10,14
Лабораторна робота №5. Дослідження комутаційних полів типу «Ч-Ч» системи МТ-20/25	4	8,10,14
Лабораторна робота №6. Дослідження комутаційних полів типу «Ч-П-Ч» системи МТ-20/25	4	8,10,14
Лабораторна робота №7. Дослідження фізичних процесів просторових та часових комутаторів	4	12,15
Лабораторна робота №8. Дослідження цифрового комутаційного поля (SN) системи EWSD	4	12,15
Лабораторна робота №9. Учбова установка АТСЕ «КАРПАТИ»	4	13,16
	36	

3.4 Зміст індивідуальної роботи (курсний проект)

№ етапу	Назва етапу	Години	Термін виконання
1	2	3	4
1	Постановка задачі. Визначення критерію функціонування. Детальний опис алгоритмів функціонування.	2	20.09
2	Розробка структурної схеми телефонних мереж.	2	01.11
3	Нумерація абонентів та вибір типів АТС.	4	30.11
4	Розрахунок провідності з'єднувальних ліній між всіма РАТС	2	15.12
5	Оформлення проекту та його захист.	4	20.12
		14	

3.5 Зміст самостійної роботи

Шифри модулів та занять	Модулі, змістовні модулі, навчальні елементи	Обсяг, год	Література
1	2	3	4
ЗМ1	Основи автоматичних систем комутації.	32	
HE1.1	Принципи побудови міської телефонної мережі(МТМ)	8	1-3
HE1.2	Принципи побудови сільських телефонних мереж (СТМ)	8	8,10,14 16
HE1.3	Принципи побудови міжміської телефонної мережі України	8	10,11
HE1.4	Структура і принципи побудови зонових мереж зв'язку	8	14,16
ЗМ2	Основи теорії телеграфіка. Принципи побудови комунікаційних систем.	40	
HE2.1	Процес встановлення внутрішньостанційного з'єднання	8	3,5
HE2.2	Процес встановлення міжстанційного з'єднання	8	10,14
HE2.3	Побудова комутаційних блоків квазіелектронних АТС	8	14,15
HE2.4	Керуючі пристрої АТСКЕ	8	10,11
HE2.5	Принцип дії та побудова матричних феридових з'єднувачів	8	10,14
ЗМ3	Цифрова комутація.	52	
HE3.1	Комутаційні пристрої ЦСК	6	7,8
HE3.2	Структура циклу ІКМ-30/32	6	12,15
HE3.3	Узагальнена структура ЦСК.	6	12,15
HE3.4	Способи комутації в ЦСК	6	12,15
HE3.5	Апаратура ІКМ-30/32	6	4,12
HE3.6	Структурно-еквівалентні схеми ЦКП	6	13,16
HE3.7	Технічна реалізація ЦКП	6	6
HE3.8	Електронні керуючі комплекси (ЕКК). Основні складові частини ЕКК.	6	9,15
HE3.9	Системи сигналізації, що використовуються в ЦСК.	4	12,15
		124	

3.6 Мета вивчення та засвоєння змістовних модулів дисципліни

Шифри модулів	Мета діяльності і зміст уміння
1	2
ЗМ 1	Основи автоматичних систем комутації. Еволюція автоматичної комутації. Основні поняття і визначення систем комутації.
ЗМ 2	Основи теорії телеграфіка. Принципи побудови комунікаційних систем. Аналогові системи комутації. . Декадно-крокові та координатні АТС.
ЗМ 3	Цифрова комутація. Принципи цифрової комутації. Побудова цифрових комутаційних полів. Управління сучасними цифровими АТС. Міжстанційна сигналізація.

3.7 Структура залікових кредитів дисципліни

Шифр модуля	Назва модуля	Обсяг (в годинах) форм навчальної діяльності студента		
		Лекції	Лабораторні заняття	Самостійна робота
1	2	3	4	5
ЗМ 1	Основи автоматичних систем комутації.	8	12	32
ЗМ 2	Основи теорії телерадіофіка. Принципи побудови комунікаційних систем.	10	12	40
ЗМ 3	Цифрова комутація.	18	12	52
Усього год./кредитів в заліковому кредиті 1		36/1,2	36/1,2	124 / 4,1
Курсовий проект				14 / 0,5

4. ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ РОЗПОДІЛ БАЛІВ (КРЕДИТІВ ECTS)

Семестровий модуль № 1								
Змістовий модуль №1			Змістовий модуль №2			Змістовий модуль №3		
Вид роботи	К-сть балів	К-сть кредитів	Вид роботи	К-ть балів	К-ть кредитів	Вид роботи	К-ть балів	К-ть кредитів
		0,8	Колоквіум №1	23	1,1	Колоквіум №2	23	1,6
Накопичувальна частина дисципліни: виконання та захист лабораторних робіт	18	1	Накопичувальна частина дисципліни: виконання та захист лабораторних робіт	18	1	Накопичувальна частина дисципліни: виконання та захист лабораторних робіт	18	1
Курсовий проект	20	0,15	Курсовий проект	20	0,15	Курсовий проект в т. ч. захист	60 40	0,2

Допуск до іспиту може бути отриманий студентом при виконанні двох умов:

- 1) повинен бути виконаний навчальний план з дисципліни
- 2) загальна кількість балів, одержаних студентом під час семестру, не повинна бути меншою за 35 балів.

Підсумковий контроль – іспит у формі тестів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Для оцінки якості засвоєння дисципліни в PCO запроваджена 100 бальна шкала. Шкали оцінювання та визначення навчання наведені в наступній таблиці:

Національна	Університетська (в балах)	ECTS	Визначення ECTS	Рекомендована система оцінювання
Відмінно	90-100	A	Відмінно – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100 (відмінно)
Добре	82-89	B	Дуже добре - вище середнього рівня з кількома помилками	75-89 (добре)
	75-81	C	Добре – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	
Задовільно	67-74	D	Задовільно – непогано, але зі значною кількістю недоліків	60-74 (задовільно)
	60-66	E	Достатньо - виконання задовольняє мінімальні критерії	
Незадовільно	35-59	FX	Незадовільно - потрібно попрацювати перед тим, як отримати залік або скласти екзамен	35-59 (незадовільно із можливістю повторного складання екзамену)
	0-34	F	Незадовільно – необхідна серйозна подальша робота	0-34 (незадовільно із обов'язковим повторним вивченням модуля)

Види робіт, що контролюються	Номер контролю	Максимальна к-ть балів
1	2	3
Заліковий кредит 1 (іспит)		100
1. Засвоєння модулів програмного матеріалу. (Тестування).	1.1 1.2	23 23
2. Самостійне вивчення окремих питань	В складі заходів 1.1 та 1.2	
3. Лабораторні роботи:		
– M1 ЗМ1 Л1.1	3.1	6
– M1 ЗМ1 Л1.2	3.2	6
– M1 ЗМ1 Л1.3	3.3	6
– M1 ЗМ2 Л2.1	3.4	6
– M1 ЗМ2 Л2.2	3.5	6
– M1 ЗМ2 Л2.3	3.6	6
– M1 ЗМ3 Л3.1	3.7	6
– M1 ЗМ3 Л3.2	3.8	6
– M1 ЗМ3 Л3.3	3.9	6
Курсовий проект		100

5. ЛІТЕРАТУРА

5.1 Основна література

1. Байдак Ю.В. Основи теорії кіл: навч. посіб. - К.: Вища школа, 2009. - 271 с.: іл. – 271
2. Буров Є. Комп'ютерні мережі / Пасічник В., ред. - Львів: Бак, 1999. - 468 с.
3. Мілих В.І. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка: підручник / В.І.Мілих, О.О.Шавьолкін. - 2-ге вид. - К.: Каравела, 2012. - 688 с.: іл., рис. - 685-686

5.2 Додаткова література

1. Соловська І.М. Цифрові системи комутації: навч. посіб. з дисципліни «Системи комутації в електрозв'язку». Модуль 3.4: «Цифрові системи комутації» / І.М. Соловська – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2007.
2. Соловська І.М. Цифрові системи комутації. Довідковий матеріал для підготовки до практичних, лабораторних робіт та СРС дисципліни «Системи комутації в електрозв'язку». Модуль 3.4. «Цифрові системи комутації» / І.М. Соловська – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2007.
3. Стовбун Г. В. Цифрова система комутації «Квант-Е». БАЛ: навч. посіб. / Г.В. Стовбун – Одеса, УДАЗ ім. О.С. Попова, 2002.
4. Дузь В.І. Діагностування абонентського модуля ЦСК «Квант-Е». Методичний посібник до лабораторної роботи № 4.4 / Укладач В.І. Дузь – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2006.
5. Стовбун Г.В. Методичні вказівки до лабораторної роботи № 88 «Блок абонентських ліній ЦСК «Квант-Е» з курсу «Системи комутації електро- зв'язку» (електронний варіант) / Укладач Г.В. Стовбун – Одеса; ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2008.
6. Гордієнко В.Ю. Методичні вказівки до лабораторної роботи «Мультисервісний вузол доступу MSAN SI-2000» (електронний варіант). / Укладач В.Ю. Гордієнко – Одеса; ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2008.
7. Чумак М.О. Цифрова система комутації SI2000: Навч. посіб. / М.О. Чумак. – Одеса: УДАЗ ім. О.С. Попова, 1999.
8. Романцов В.М. Збірник схем до курсу СКЕЗ-2. Цифрові комутаційні поля, ЦСК «Квант-Е», SI-2000, EWSD / Укладачі В.М. Романцов, І.М. Соловська, Г.В. Стовбун – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2004.
9. Печерський В. І. Системи комутації в електрозв'язку. Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу «Системи комутації в електрозв'язку». Модуль 4.1 – Проектування ЦСК. Для студентів очної, заочної та дистанційної форм навчання факультету ТКС. / Укладачі: В. І Печерський, Т.М. Барабаш – Одеса ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2007.
10. Крук Б.И. Телекоммуникационные системы и сети: Учеб. пос. В 3 т. Том 1: Современные технологии / Б.И. Крук, В.Н. Попантонопуло, В.П. Шувалов; под ред. проф. В.П. Шувалова. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Горячая линия – Телеком, 2005. – 647с.
11. Величко В.В. Телекоммуникационные системы и сети: Учеб. пос. В 3 т. Том 3 – Мультисервисные сети / В.В. Величко, Е.А.Субботин, В.П. Шувалов, А.Ф. Ярославцев; под ред. проф. В.П. Шувалова. – М.: Горячая линия – Телеком, 2005.– 592 с. 7
12. Бакланов И.Г. NGN: принципы построения и организации / И.Г. Бакланов – М.: Эко-Трендз, 2008. – 400 с.: ил.

13. Гольдштейн А.Б. SOFTSWITCH / А.Б.Гольдштейн, Б.С. Гольдштейн – СПб.: БХВ-Санкт-Петербург, 2006.
14. Гольдштейн Б.С. Протоколы сети доступа. / Б.С. Гольдштейн – М.: Радио и связь, 1999.
15. Берлин А.Н. Коммутация в системах и сетях связи. / А.Н. Берлин – М.: Эко-трендз, 2006. – 344с.: ил.
16. Росляков В.А. Общеканальная система сигнализации №7. / В.А. Росляков – М.: Эко-трендз, 1999.
17. Борщ В.І. Сигналізація й синхронізація в телекомунікаційних системах. / В.І.Борщ, Є.І.Коршун, Ю.Г.Туманов, М.О.Чумак – К.: Наукова думка, 2004.
18. Битнер В.И. Нормирование качества телекоммуникационных услуг: Учебное пособие. / В.И. Битнер, Г.Н. Попов; под ред. проф. В.П. Шувалова. – М.: Горячая линия – Телеком, 2004 – 312 с.: ил.
19. Гольдштейн Б.С. Системи комутації. – БХВ – Санкт-Петербург, 2004
20. М.А. Баркун, О.Р. Ходасевич. Цифровые системы синхронной коммутации. – М.: Эко-Трендз, 2001.
21. Штагер В.В. Электронные системы коммутации. – М.: Радио и связь, 1983
22. Хиллс М. Принципы коммутации в электросвязи, 1980.
23. Автоматические системы коммутации: Учебник для вузов/ под ред. Иванова О.Н., Копп М.Ф., Коханова З.С.... – М.: Связь, 1978. -624 с.

5.3 Перелік методичних матеріалів

- Методичні вказівки та завдання до курсової роботи з дисципліни (МВКП);
- Методичні вказівки до лабораторного практикуму (МВ ЛР).