

(Ф 03.02 – 92)

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет аеронавігації, електроніки та телекомунікацій

Кафедра телекомунікаційних систем

УЗГОДЖЕНО

Декан ФАЕТ

_____ І. Мачалін
«__» _____ 2019 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи

_____ А. Гудманян
«__» _____ 2019 р.



Система менеджменту якості

РОБОЧА 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

Лекції	– 66	Екзамен	– 6,7 семестр
Лабораторні заняття	– 50		
Самостійна робота	– 94		
Усього (годин/кредитів ECTS)	– 210/7,0		

Індекс: РБ-14-172/16-2.1.17

СМЯ НАУ РНП 22.01.02-01-2019



Робочу навчальну програму навчальної дисципліни «Системи комутації та розподілу інформації» розроблено на основі робочого навчального плану № РБ-14-172/16 підготовки фахівців освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 172 «Телекомунікації та радіотехніка» освітньо-професійної програми «Телекомунікаційні системи та мережі», навчальної програми з цієї дисципліни, індекс НБ-14-172/16-2.1.17, затвердженої 28.08.2019 р., а також відповідних нормативних документів.

Робочу навчальну програму розробили:

доцент кафедри
телекомунікаційних систем _____ В. Антонов

доцент кафедри
телекомунікаційних систем _____ О. Пузиренко

Робочу 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

Робочу навчальну програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету аеронавігації, електроніки та телекомунікацій, протокол № 3 від 05.11.2019 р.

Голова НМРР _____ Р. Одарченко



ЗМІСТ

	стор.
1. Вступ	4
2. Зміст навчальної дисципліни	4
2.1. Тематичний план навчальної дисципліни	4
2.2. Лекційні заняття, їхня тематика й обсяг	4
2.3. Лабораторні заняття, їхня тематика й обсяг	5
2.4. Самостійна робота студента, її зміст та обсяг	5
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни	6
3.1. Список рекомендованих джерел	6
3.2. Перелік наочних та інших навчально-методичних посібників, методичних матеріалів до технічних засобів навчання	6
4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь	7



1. ВСТУП

Робочу навчальну програму навчальної дисципліни «Системи комутації та розподілу інформації» розроблено 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.

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Тематичний план навчальної дисципліни

№ пор.	Назва теми (тематичного розділу)	Обсяг навчальних занять (год.)			
		Усього	Лекції	Лабораторні	СРС
СЕМЕСТР 6					
Модуль № 1 «Основи цифрової комутації та архітектура цифрових систем комутації»					
1.1.	Комутаційні технології в системах розподілу інформації.	29	10	6	13
1.2.	Основи цифрової комутації.	29	10	6	13
1.3.	Архітектура цифрових систем комутації (ЦСК).	26	10	4	12
1.4.	Модульна контрольна робота № 1.	6	2	—	4
Усього за модулем № 1		90	32	16	42
Усього за 6-й семестр		90	32	16	42
СЕМЕСТР 7					
Модуль № 2 «Процедури базового з'єднання з комутацією каналів та цифрові сигналізації»					
2.1.	Цифрова абонентська сигналізація DSS1 та процедури базового з'єднання ISDN.	49	14	14	21
2.2.	Загальноканальна сигналізація №7 (SS7).	45	12	14	19
2.3.	Особливості використання ЦСК з підсистемою комутації пакетів на телекомунікаційних мережах.	21	6	6	9
2.4.	Модульна контрольна робота № 2.	5	2	—	3
Усього за модулем № 2		120	34	34	52
Усього за 7-й семестр		120	34	34	52
Усього за навчальною дисципліною		210	66	50	94

2.2. Лекційні заняття, їхня тематика й обсяг

№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)	
		Лекції	СРС
1	2	3	4
СЕМЕСТР 6			
Модуль № 1 «Основи цифрової комутації та архітектура цифрових систем комутації»			
1.1.	Класифікація систем розподілу інформації.	2	2
1.2.	Види кросових з'єднань.	2	2
1.3.	Функції комутації.	2	2
1.4.	Комутація каналів. Комутація повідомлень. Комутація пакетів.	2	2
1.5.	Класифікація вузлів комутації.	2	2
1.6.	Просторова комутація.	2	2
1.7.	Багатоланкова комутація.	2	2
1.8.	Цифрова комутація з часовим поділом.	2	2
1.9.	Двокоординатна комутація (П-Ч-П, Ч-П-Ч).	2	2
1.10.	Принципи побудови комутаційних полів.	2	2
1.11.	Структура модульної ЦСК.	2	2
1.12.	Базова послуга в ТМЗК з комутацією каналів.	2	2
1.13.	Підсистема управління. Підсистема комутації.	2	2
1.14.	Підсистема доступу. Підсистема сигналізації.	2	2
1.15.	Підсистема синхронізації. Підсистема ОА&М.	2	2
1.16.	Модульна контрольна робота № 1.	2	4
Усього за модулем № 1		32	34
Усього за 6-й семестр		32	34



1	2	3	4	
СЕМЕСТР 7				
Модуль № 2 «Процедури базового з'єднання з комутацією каналів та цифрові сигналізації»				
2.1.	Структура і характеристики базового доступу <i>ISDN</i> .	2	2	
2.2.	Інтерфейси <i>ISDN</i> .	2	2	
2.3.	Повідомлення другого рівня.	2	2	
2.4.	Повідомлення третього рівня.	2	2	
2.5.	Структура і характеристики первинного доступу <i>ISDN</i> .	2	2	
2.6.	Структура фізичного і каналного рівнів <i>PR1</i> .	2	2	
2.7.	Структура повідомлень інформаційних елементів третього рівня.	2	2	
2.8.	Елементи мережі сигналізації ЗКС №7.	2	2	
2.9.	Режими сигналізації ЗКС №7.	2	2	
2.10.	Ієрархічність мережі сигналізації ЗКС №7.	2	2	
2.11.	Розподіл завдань сигналізації ЗКС №7.	2	2	
2.12.	Функціональні рівні ЗКС №7.	2	2	
2.13.	Підсистеми ЗКС №7.	2	2	
2.14.	Розвиток ЦСК в напрямку конвергенції технологій комутацій каналів і пакетів.	2	2	
2.15.	Архітектура ЦСК з комутацією пакетів S1-2000 / v.6.	2	2	
2.16.	Телефонна мережа зв'язку на базі ЦСК S1-2000.	2	2	
2.17.	Модульна контрольна робота № 2.	2	3	
		Усього за модулем № 2	34	35
		Усього за 7-й семестр	34	35
		Усього за навчальною дисципліною	66	69

2.3. Лабораторні заняття, їхня тематика й обсяг

№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)		
		Лабор.	СРС	
СЕМЕСТР 6				
Модуль № 1 «Основи цифрової комутації та архітектура цифрових систем комутації»				
1.1.	Комутаційні технології.	2+2+2	3	
1.2.	Цифрова комутація.	2+2+2	3	
1.3.	ТМЗК з комутацією каналів.	2+2	2	
		Усього за модулем № 1	16	8
		Усього за 6-й семестр	16	8
СЕМЕСТР 7				
Модуль № 2 «Процедури базового з'єднання з комутацією каналів та цифрові сигналізації»				
2.1.	Інтерфейси <i>ISDN</i> .	2+2	2	
2.2.	Повідомлення другого і третього рівнів.	2+2	2	
2.3.	Фізичний і каналний рівні <i>PR1</i> .	2+2+2	3	
2.4.	Режими сигналізації ЗКС №7.	2+2	2	
2.5.	Розподіл завдань сигналізації ЗКС №7.	2+2	2	
2.6.	Підсистеми ЗКС №7.	2+2+2	3	
2.7.	Телефонна мережа зв'язку на базі ЦСК S1-2000.	2+2+2	3	
		Усього за модулем № 2	34	17
		Усього за 7-й семестр	34	17
		Усього за навчальною дисципліною	50	25

2.4. Самостійна робота студента, її зміст та обсяг

№ пор.	Зміст самостійної роботи студента	Обсяг СРС, год.	
СЕМЕСТР 6			
1.	Опрацювання лекційного матеріалу.	30	
2.	Підготовка до лабораторних занять.	8	
3.	Підготовка до модульної контрольної роботи.	4	
		Усього за 6-й семестр	42
СЕМЕСТР 7			
1.	Опрацювання лекційного матеріалу.	32	
2.	Підготовка до лабораторних занять.	17	
3.	Підготовка до модульної контрольної роботи.	3	
		Усього за 7-й семестр	52
		Усього за навчальною дисципліною	94



3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Список рекомендованих джерел

Основні рекомендовані джерела

- 3.1.1. *Системы и оборудование проводной связи аэропортов* / Под ред. В.А. Игнатова. — М.: Транспорт, 1980. — 399 с.
- 3.1.2. Киктенко Ю.М., Новиков М.В., Паук С.М., Мачалин И.А. *Электронно-цифровые автоматические телефонные станции*. — К.: КИИГА, 1989. — 76 с.
- 3.1.3. Котенко Л.Я. *Электронные телефонные аппараты*. Изд. 3-е. — СПб: Наука и техника, 2003. — 272 с.
- 3.1.4. Карташевский В.Г., Сулягина Л.Н., Староквашев А.Ю. *Цифровая коммутационная система DRX-4: Учебное пособие для вузов* — М.: Радио и связь, 2001. — 108 с.
- 3.1.5. *SI-2000. 044SA (PSPO4). ISKRATEL. Описание системы*. Руководство по эксплуатации. Справочное руководство.
- 3.1.6. *Panasonic KX-TD1232. PSQX1452ZA SO398KMO*. Matsushita Electric Industrial Co., Ltd. Инструкции по установке и эксплуатации.
- 3.1.7. Мельникова К.П., Парфенова Ю.А. *Справочник СТС*. — М.: Радио и связь, 1987. — 269 с.
- 3.1.8. *Цифровые АТС для сельской связи* / Под ред. В.Г. Карташевского и А.В. Рослякова. — М.: Эко Трендз, 2003. — 288 с.
- 3.1.9. Гольдштейн Б.С. *Системы коммутации*. — СПб.: БХВ, 2003. — 318 с.
- 3.1.10. Бжезинский К.М. *Сети ISDN*. — М.: Горячая линия - Телеком, 2006 — 261 с.
- 3.1.11. Беллами Д.К. *Цифровая телефония*. Изд. 3-е. — М.: Эко Трендз, 2004. — 619 с.
- 3.1.12. *Цифровая коммутационная система*. Справочник по эксплуатации. LS5083AA.
- 3.1.13. Гольдштейн Б.С. *Сигнализация в сетях связи*. — М.: Радио и связь, 1997. — 412 с.
- 3.1.14. Семенов Ю.В. *Проектирование сетей связи следующего поколения*. — СПб.: ОАО «Гипросвязь», 2005. — 240с.

Додаткові рекомендовані джерела

- 3.1.15. Веселов С.Л. *Мини-АТС*. — М.: Горячая линия-Телеком, 2002. — 256 с.
- 3.1.16. Веселов С.Л., *Мини-АТС Panasonic и Samsung*. — СПб.: Гуманитарное агентство «Академический проект», 1999. — 271 с.
- 3.1.17. 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.
- 3.1.18. Лупов М.Ф., Жарков М.А., Юнаков П.А., *Квазиэлектронные и электронные АТС*. — М.: Радио и связь, 1982. — 264 с.

3.2. Перелік наочних та інших навчально-методичних посібників, методичних матеріалів до технічних засобів навчання

№ пор.	Назва	Шифр тем за тематичним планом	Кількість
1.	Слайди	1.1–1.3; 2.1–2.3.	цифрові версії
2.	Методичні вказівки з проведення лабораторних занять	1.1–1.3; 2.1–2.3.	цифрові версії



4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ

Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи¹ здійснюється у балах згідно табл. 4.1.

Таблиця 4.1

СЕМЕСТР 6		СЕМЕСТР 7	
Модуль № 1		Модуль № 2	
Вид навчальної роботи	Макс. кількість балів	Вид навчальної роботи	Макс. кількість балів
Виконання і захист ЛР № 1.1	22	Виконання і захист ЛР № 2.1	11
		Виконання і захист ЛР № 2.2	11
		Виконання і захист ЛР № 2.3	11
Виконання і захист ЛР № 1.2	22	Виконання і захист ЛР № 2.4	11
		Виконання і захист ЛР № 2.5	11
Виконання і захист ЛР № 1.3	22	Виконання і захист ЛР № 2.6	11
		Виконання і захист ЛР № 2.7	11
<i>Для допуску до виконання МКР № 1 студент має набрати не менше 40 балів</i>		<i>Для допуску до виконання МКР № 2 студент має набрати не менше 49 балів</i>	
Виконання МКР № 1	22	Виконання МКР № 2	11
Усього за модулем № 1	88	Усього за модулем № 2	88
Семестровий екзамен	12	Семестровий екзамен	12
Усього за 6-й семестр	100	Усього за 7-й семестр	100

4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку (табл. 4.2).

4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, що заноситься до відомості модульного контролю.

Таблиця 4.2

Відповідність рейтингових оцінок за окремі види навчальної роботи у балах оцінкам за національною шкалою

Рейтингова оцінка у балах				Оцінка за національною шкалою
Виконання та захист ЛР №№ 1.1–1.3	Виконання та захист ЛР №№ 2.1–2.8	Виконання МКР № 1	Виконання МКР № 2	
20-22	10-11	20-22	10-11	«Відмінно»
17-19	9	17-19	9	«Добре»
13-16	7-8	13-16	7-8	«Задовільно»
менше 13	менше 7	менше 13	менше 7	«Незадовільно»

4.4. Сума поточної та контрольної модульних рейтингових оцінок становить підсумкову модульну рейтингову оцінку (табл. 4.3), що у балах і за національною шкалою заноситься до відомості модульного контролю².

Таблиця 4.3

Відповідність підсумкових модульних рейтингових оцінок у балах оцінкам за національною шкалою

Модуль № 1	Модуль № 2	Оцінка за національною шкалою
79-88	79-88	«Відмінно»
66-78	66-78	«Добре»
53-65	53-65	«Задовільно»
менше 53	менше 53	«Незадовільно»

4.5. Підсумкова модульна рейтингова оцінка у балах становить підсумкову семестрову модульну рейтингову оцінку, що перераховується в оцінку за національною шкалою (табл. 4.4).

4.6. Сума підсумкової семестрової модульної та екзаменаційної рейтингових оцінок у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, що перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою *ECTS* (табл. 4.6).

4.7. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка у балах, за національною шкалою та шкалою *ECTS* заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента.

¹ Тут і далі прийнято наступні аббревіатури: ЛР — лабораторна робота, МКР — модульна контрольна робота.

² Якщо студент отримував лише мінімальні оцінки за виконання окремих видів навчальної роботи з певного модуля, то його підсумкова модульна рейтингова оцінка у балах може виявитися недостатньою для отримання позитивної оцінки за національною шкалою. У цьому випадку студент має виконати додаткове індивідуальне завдання, захистити його з позитивною оцінкою в балах (1 бал), яка буде додана до підсумкової модульної рейтингової оцінки.



Таблиця 4.4

Відповідність підсумкової семестрової модульної рейтингової оцінки у балах оцінці за національною шкалою

Оцінка у балах	Оцінка за націон. шкалою
79-88	«Відмінно»
66-78	«Добре»
53-65	«Задовільно»
менше 53	«Незадовільно»

Таблиця 4.5

Відповідність екзаменаційної рейтингової оцінки у балах оцінці за національною шкалою

Оцінка у балах	Оцінка за націон. шкалою
11-12	«Відмінно»
9-10	«Добре»
7-8	«Задовільно»
менше 7	«Незадовільно»

Таблиця 4.6

Відповідність підсумкової семестрової рейтингової оцінки у балах оцінці за національною шкалою та шкалою ECTS

Оцінка у балах	Оцінка за націон. шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	«Відмінно»	A	Відмінно (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
82-89	«Добре»	B	Дуже добре (вище середнього рівня з кількома помилками)
75-81		C	Добре (загалом вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
67-74	«Задовільно»	D	Задовільно (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
60-66		E	Достатньо (виконання задовольняє мінімальним критеріям)
35-59	«Незадовільно»	FX	Незадовільно (з можливістю повторного складання)
1-34		F	Незадовільно (з обов'язковим повторним курсом)

4.8. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка заноситься до залікової книжки та навчальної картки студента, приміром, так: 99/відм./A, 88/добре/B, 77/добре/C, 67/задов./D, 66/задов./E тощо.

4.9. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни визначається як середньо-арифметичне з підсумкових семестрових рейтингових оцінок у балах (з цієї дисципліни — за 6-й і 7-й семестри) з наступним переведенням в оцінку за національною шкалою і шкалою ECTS. Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.



(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				