

(Ф 03.02 – 92)

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет аеронавігації, електроніки та телекомунікацій

Катедра 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

«Моделювання сигналів та процесів в телекомунікаційних мережах»

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

Курс – 4 Семестр – 7

Лекції – 34 Диференційований залік – 7 семестр
Лабораторні заняття – 17
Самостійна робота – 69
Усього (годин/кредитів ECTS) – 120/4,0

Розрахунково-графічна робота(1) – 7 семестр

Індекс: РБ-14-172/16-3.17



Робочу навчальну програму навчальної дисципліни «Моделювання сигналів та процесів в телекомунікаційних мережах» розроблено на основі освітньої програми та 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-14-172/16-3.17, затвердженої __. __.2019 р., та відповідних нормативних документів.

Робочу навчальну програму розробив:

доцент катедри

телекомунікаційних систем _____

О. Пузиренко

Робочу навчальну програму обговорено та схвалено на засіданні випускової катедри спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» (освітньо-професійної програми Телекомунікаційні системи та мережі) катедри телекомунікаційних систем, протокол № 15 від 02.12.2019 р.

Завідувач катедри _____

Г. Конахович

Робочу навчальну програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету аеронавігації, електроніки та телекомунікацій, протокол № 4 від 03.12.2019 р.

Голова НМРР _____

Р. Одарченко

Рівень документа – 3б


Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Контрольний примірник



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.....	4
2.4. Самостійна робота студента, її зміст та обсяг.....	5
2.4.1. Розрахунково-графічна робота	5
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни	5
3.1. Список рекомендованих джерел	5
3.2. Перелік наочних та інших навчально-методичних посібників, методичних матеріалів до технічних засобів навчання.....	5
4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь.....	6

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни «Моделювання сигналів та процесів в телекомунікаційних мережах»	Шифр	СМЯ НАУ
		документа	РНП 22.01.02 – 01-2019 стор. 4 з 8

1. ВСТУП

Робочу навчальну програму навчальної дисципліни «Моделювання сигналів та процесів в телекомунікаційних мережах» розроблено на основі навчальної програми та «Методичних вказівок до розроблення та оформлення навчальної та робочої навчальної програм дисциплін», введених в дію розпорядженням № 37/роз. від 16.06.2015 р.

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Тематичний план навчальної дисципліни

№ пор.	Назва теми (тематичного розділу)	Обсяг навчальних занять (год.)			
		Усього	Лекції	Лабор.	СРС
Модуль № 1 «Моделювання сигналів і процесів в ТКМ»					
1.1.	Комп'ютерне моделювання перетворення сигналів у ТКМ.	13	4	2	7
1.2.	Комп'ютерне моделювання алгоритмів цифрової обробки сигналів у ТКМ.	22	6	4	12
1.3.	Комп'ютерні моделі аналізу сигналів і спектрів у ТКМ.	26	8	4	14
1.4.	Комп'ютерні моделі складних сигнально-кодкових конструкцій.	28	10	4	14
1.5.	Комп'ютерне моделювання систем обробки сигналів при узгодженні ТКМ.	15	4	3	8
1.6.	Розрахунково-графічна робота.	10	—	—	10
1.7.	Модульна контрольна робота № 1.	6	2	—	4
Усього за модулем / семестр / навчальною дисципліною		120	34	17	69

2.2. Лекційні заняття, їхня тематика й обсяг

№ пор.	Назва теми	Обсяг навч. занять (год.)	
		Лекції	СРС
Модуль № 1 «Моделювання сигналів і процесів в ТКМ»			
1.1.	Моделі форми подання сигналів у ТКМ. Дискретне перетворення Фур'є.	2	2
1.2.	Швидке перетворення Фур'є.	2	3
1.3.	Комп'ютерні моделі ортогональних систем і перетворень на їхній основі.	2	2
1.4.	Двовимірні дискретні перетворення. Теоретико-числові перетворення.	2	3
1.5.	Аддитивна складність дискретних ортогональних перетворень.	2	3
1.6.	Програмно-апаратні засоби та комп'ютерні моделі у їхньому складі.	2	2
1.7.	Моделювання цифрових аналізаторів спектра.	2	3
1.8.	Спектр з прямокутним «часовим вікном» і нерівновіддаленими частотами.	2	2
1.9.	Спектр з прямокутним «часовим вікном» і рівновіддаленими частотами.	2	3
1.10.	Моделювання сигналів у технологіях <i>DSSS</i> , <i>FHSS</i> , <i>CDMA</i> .	2	2
1.11.	Моделі сигналів з однією бічною смугою. Цифрова інтерполяція сигналів.	2	2
1.12.	Частотні перетворення при інтерполяції сигналу при моделюванні.	2	2
1.13.	Зменшення частоти дискретизації (децимація) при комп'ютерному моделюванні.	2	2
1.14.	Використання нерекурсивних і рекурсивних фільтрів при децимації.	2	2
1.15.	Комп'ютерне моделювання мультиплексорів ТКМ.	2	3
1.16.	Комп'ютерне моделювання комутаторів і маршрутизаторів ТКМ.	2	2
1.17.	Модульна контрольна робота № 1.	2	4
Усього за модулем / семестр / навчальною дисципліною		34	42

2.3. Лабораторні заняття, їхня тематика й обсяг

№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)	
		Лабор.	СРС
Модуль № 1 «Моделювання сигналів і процесів в ТКМ»			
1.1.	Дискретне (швидке) перетворення Фур'є.	2	2
1.2.	Швидке перетворення Волша-Адамара.	2	2
1.3.	Перетворення Хаара.	2	2
1.4.	Комп'ютерні моделі цифрових аналізаторів спектра.	2+2	4
1.5.	Цифрова інтерполяція сигналів.	2+2	4
1.6.	Комп'ютерне моделювання комутаторів і маршрутизаторів.	2+1	3
Усього за модулем / семестр / навчальною дисципліною		17	17

2.4. Самостійна робота студента, її зміст та обсяг

№ пор.	Зміст самостійної роботи студента	Обсяг СРС (год.)
1.	Опрацювання лекційного матеріалу.	38
2.	Підготовка до лабораторних занять.	17
3.	Виконання розрахунково-графічної роботи.	10
4.	Підготовка до модульних контрольних робіт.	4
Усього за семестр / навчальною дисципліною		69

2.4.1. Розрахунково-графічна робота

Розрахунково-графічна робота (РГР) виконується у 7-му семестрі в рамках модуля № 1, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студентів у сфері моделювання сигналів і процесів в ТКМ, і є важливим етапом у засвоєнні навчального матеріалу даної дисципліни.

Для успішного виконання РГР студент повинен *знати* принципи реалізації комп'ютерного моделювання методів обробки сигналів і процесів у ТКМ; методи аналізу з використанням комп'ютерних програмно-апаратних засобів параметрів ТКМ; методи моделювання сигналів і процесів у багатоканальних системах електрозв'язку, *вміти* самостійно створювати комп'ютерні моделі сигналів, сигнально-кодових конструкцій та процесів у ТКМ; аналізувати створені комп'ютерні моделі сигналів, сигнально-кодових конструкцій та процесів; на основі створених комп'ютерних моделей оцінювати характерні параметри сигналів і випадкових процесів.

Виконання, оформлення і захист РГР здійснюються студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій. Час, потрібний для виконання РГР, — до 10 годин СРС.

3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Список рекомендованих джерел

Основні рекомендовані джерела


- 3.1.1. Кветний Р.Н., Богач І.В., Бойко О.Р., Софіна О. Ю., Шушура О.М. *Комп'ютерне моделювання систем та процесів. Методи обчислень*: Навч. посіб. — Вінниця: ВНТУ, 2012. — 193 с.
- 3.1.2. Томашевський В.М. *Моделювання систем*: Підручник. — К: Видавнича група ВНУ, 2005. — 352 с.
- 3.1.3. Захарченко М.В., Горохов С.М., Балан М.М., та ін. *Математичні основи оптимізації телекомунікаційних систем*: Підручник. — Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2010. — 240 с.
- 3.1.4. Стеценко І.В. *Моделювання систем*: Навч. посібник. — Черкаси: ЧДТУ, 2010. — 399 с.
- 3.1.5. Голяницький І.А. *Математические модели и методы в радиосвязи* / Под ред. Ю.А. Громакова. — М.: Эко-трендз, 2005. — 440 с.
- 3.1.6. Бабак В.П., Білецький А.Я. *Детерміновані сигнали і спектри*: Навч. посіб. для студ. ВНЗ. — К.: Техніка, 2003. — 455 с.
- 3.1.7. Бабак В.П., Белецький А.Я., Приставка А.Ф., Приставка Ф.А. *Стохастические сигналы и спектры*: Учеб. пособ. — К.: КИТ, 2004. — 290 с.
- 3.1.8. Бахрушин В.С. *Математичне моделювання*: Навч. посіб. — Запоріжжя: ГУ «ЗІДМУ», 2004. — 140 с.
- 3.1.9. Станжицький О.М., Таран Є.Ю., Гординський Л.Д. *Основи математичного моделювання*: Навч. посіб. — К.: ВПЦ «Київський університет», 2006. — 96 с.

Додаткові рекомендовані джерела

- 3.1.10. Барковський В.В., Барковська Н.В., Лопатін О.К. *Теорія ймовірностей та математична статистика* / 5-е вид. — К: Центр учбової літератури, 2010. — 424 с.
- 3.1.11. Бобик О.І., Берегова Г.І., Копитко Б.І. *Теорія ймовірностей і математична статистика*: Підручник. — К.: Професіонал, 2006. — 450 с.
- 3.1.12. Сеньо П.С. *Випадкові процеси*: Підручник. — Львів: Компакт-ЛІВ, 2006. — 288 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	1.1–1.5.	цифрові версії
2.	Методичні вказівки з проведення лабораторних занять	1.1–1.5.	цифрові версії
3.	Методичні вказівки з виконання РГР.	1.6.	цифрова версія

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни «Моделювання сигналів та процесів в телекомунікаційних мережах»	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 22.01.02 – 01-2019
		стор. 6 з 8	

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

Модуль № 1			
Вид навчальної роботи	Макс. кількість балів	Вид навчальної роботи	Макс. кількість балів
Виконання і захист ЛР № 1.1	10	Виконання і захист ЛР № 1.4	10
Виконання і захист ЛР № 1.2	10	Виконання і захист ЛР № 1.5	10
Виконання і захист ЛР № 1.3	10	Виконання і захист ЛР № 1.6	10
Виконання і захист РГР			16
<i>Для допуску до виконання МКР № 1 студент має набрати не менше 46 балів</i>			
Виконання МКР № 1			12
Усього за модулем № 1			88
Семестровий диференційований залік			12
Усього за 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 №№ 1.1–1.6	Виконання та захист РГР	Виконання МКР №№ 1, 2	
9-10	15-16	11-12	«Відмінно»
8	12-14	9-10	«Добре»
6-7	10-11	7-8	«Задовільно»
менше 6	менше 10	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 контролю.

Таблиця 4.3

Відповідність підсумкових модульних рейтингових оцінок у балах оцінкам за національною шкалою

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

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

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 залікової рейтингової оцінки у балах оцінці за національною шкалою

Оцінка у балах	Оцінка за націон. шкалою
12	«Відмінно»
10	«Добре»
8	«Задовільно»
—	«Незадовільно»

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

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни «Моделювання сигналів та процесів в телекомунікаційних мережах»	Шифр	СМЯ НАУ
		документа	РНП 22.01.02 – 01-2019 стор. 7 з 8

4.6. Сума підсумкової семестрової модульної та залікової (табл. 4.5) рейтингових оцінок у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, що перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою *ECTS* (табл. 4.6).

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

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.

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 дорівнює підсумковій семестровій рейтинговій оцінці з цієї ж дисципліни. Зазначена оцінка 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				