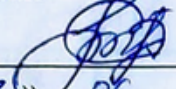


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ****Національний авіаційний університет**Факультет аеронавігації, електроніки та телекомунікацій  
Кафедра телекомунікаційних та радіоелектронних систем

УЗГОДЖЕНО

Декан

  
С. Завгородній

«23» 06 2021 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи

  
А. Полухін

«02» 07



Система менеджменту якості

**РОБОЧА ПРОГРАМА****навчальної дисципліни****«Теорія інформації, сигнали та процеси в телекомунікаціях та радіотехніці»**Освітньо-професійні програми: «Телекомунікаційні системи та мережі»,  
«Комп'ютерно-інтегровані радіоінформаційні системи та технології»

Галузь знань: 17 «Електроніка та телекомунікації»

Спеціальність: 172 «Телекомунікації та радіотехніка»

Форма навчання	Семестр	Усього (годин / кредитів ECTS)	Лекції	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота	ДЗ / РГР / К.р.	КР / КП	Форма семестрового контролю
Денна:	3,4	270 / 9,0	85	–	51	134	1 ДЗ – 4 сем.	1 КР – 3 сем.	екзамен – 3,4 сем.
Заочна:	3,4,5	270 / 9,0	14	–	16	240	1 К.р. – 4,5 сем.	1 КР – 4 сем.	екзамен – 4,5 сем.

Індекс: РБ-2-172-1/21-2.1.9, РБ-2-172-2/21-2.1.9

Індекс: РБ-2-172-1з/21-2.1.9, РБ-2-172-2з/21-2.1.9

СМЯ НАУ РП 22.06–01–2021





Робочу програму навчальної дисципліни «Теорія інформації, сигнали та процеси в телекомунікаціях та радіотехніці» розроблено на основі освітньо-професійних програм «Телекомунікаційні системи та мережі» і «Комп'ютерно-інтегровані радіоінформаційні системи та технології», навчальних та робочих навчальних планів №№ НБ-2-172-1/21, НБ-2-172-2/21, НБ-2-172-1з/21, НБ-2-172-2з/21, РБ-2-172-1/21, РБ-2-172-2/21, РБ-2-172-1з/21 та РБ-2-172-2з/21 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 172 «Телекомунікації та радіотехніка» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробив  
доцент кафедри

Пузиренко О. Ю.

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійних програм «Телекомунікаційні системи та мережі» і «Комп'ютерно-інтегровані радіоінформаційні системи та технології», спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» – кафедри телекомунікаційних та радіоелектронних систем, протокол № 17 від 03.06.2021.

Гарант освітньо-професійної програми  
«Телекомунікаційні системи та мережі»

Голубничий О. Г.

Гарант освітньо-професійної програми  
«Комп'ютерно-інтегровані радіо-  
інформаційні системи та технології»

Петрова Ю. В.

Завідувач кафедри

Одарченко Р. С.

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету авіонавігації, електроніки та телекомунікацій, протокол № 9 від «14» 06 2021 р.

Голова НМРР

Кривоносенко О. П.

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Урахований примірник № 2

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Національний авіаційний університет**  
 Факультет аеронавігації, електроніки та телекомунікацій  
 Кафедра телекомунікаційних та радіоелектронних систем

УЗГОДЖЕНО  
 Декан

\_\_\_\_\_ С. Завгородній  
 «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ  
 Проректор з навчальної роботи

\_\_\_\_\_ А. Полухін  
 «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.



Система менеджменту якості

**РОБОЧА ПРОГРАМА**  
**навчальної дисципліни**  
**«Теорія інформації, сигнали та процеси в телекомунікаціях**  
**та радіотехніці»**

Освітньо-професійні програми: «Телекомунікаційні системи та мережі»,  
 «Комп'ютерно-інтегровані радіоінформаційні системи та технології»

Галузь знань: 17 «Електроніка та телекомунікації»


Спеціальність: 172 «Телекомунікації та радіотехніка»

Форма навчання	Семестр	Усього (годин / кредитів ECTS)	Лекції	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота	ДЗ / РГР / К.р.	КР / КП	Форма семестрового контролю
Денна:	3,4	270 / 9,0	85	–	51	134	1 ДЗ – 4 сем.	1 КР – 3 сем.	екзамен – 3,4 сем.
Заочна:	3,4,5	270 / 9,0	14	–	16	240	1 К.р. – 4,5 сем.	1 КР – 4 сем.	екзамен – 4,5 сем.

Індекс: РБ-2-172-1/21-2.1.9, РБ-2-172-2/21-2.1.9

Індекс: РБ-2-172-1з/21-2.1.9, РБ-2-172-2з/21-2.1.9

**СМЯ НАУ РП 22.06–01–2021**

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія інформації, сигнали та процеси в телекомунікаціях та радіотехніці»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.06-01-2021
		Стор. 2 із 19	

Робочу програму навчальної дисципліни «Теорія інформації, сигнали та процеси в телекомунікаціях та радіотехніці» розроблено на основі освітньо-професійних програм «Телекомунікаційні системи та мережі» і «Комп'ютерно-інтегровані радіоінформаційні системи та технології», навчальних та робочих навчальних планів №№ НБ-2-172-1/21, НБ-2-172-2/21, НБ-2-172-1з/21, НБ-2-172-2з/21, РБ-2-172-1/21, РБ-2-172-2/21, РБ-2-172-1з/21 та РБ-2-172-2з/21 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 172 «Телекомунікації та радіотехніка» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробив  
доцент кафедри \_\_\_\_\_ Пузиренко О. Ю.

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійних програм «Телекомунікаційні системи та мережі» і «Комп'ютерно-інтегровані радіоінформаційні системи та технології», спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» – кафедри телекомунікаційних та радіоелектронних систем, протокол № 17 від 03.06.2021.

Гарант освітньо-професійної програми  
«Телекомунікаційні системи та мережі» \_\_\_\_\_ Голубничий О. Г.

Гарант освітньо-професійної програми  
«Комп'ютерно-інтегровані радіо-  
інформаційні системи та технології» \_\_\_\_\_ Петрова Ю. В.


Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ Одарченко Р. С.

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету аеронавігації, електроніки та телекомунікацій, протокол № \_\_\_\_ від «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.

Голова НМРР \_\_\_\_\_ Кривоносенко О. П.


Рівень документа – 3б  
Плановий термін між ревізіями – 1 рік  
**Контрольний примірник**



	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія інформації, сигнали та процеси в телекомунікаціях та радіотехніці»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.06–01–2021
		Стор. 3 із 19	

## ЗМІСТ

<b>Вступ</b> .....	4
<b>1. Пояснювальна записка</b> .....	4
1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни .....	4
1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна .....	4
1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна .....	5
1.4. Міждисциплінарні зв'язки .....	6
<b>2. Програма навчальної дисципліни</b> .....	7
2.1. Зміст навчальної дисципліни .....	7
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля .....	7
2.3. Тематичний план .....	10
2.4. Контрольні (домашні) роботи (ЗФН) .....	11
2.5. Домашнє завдання (ДФН) .....	11
2.6. Перелік питань для підготовки до екзамену .....	11
<b>3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни</b> .....	12
3.1. Методи навчання .....	12
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна) .....	12
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет .....	12
<b>4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь</b> .....	13

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія інформації, сигнали та процеси в телекомунікаціях та радіотехніці»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.06–01–2021
		Стор. 4 із 19	

## ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Теорія інформації, сигнали та процеси в телекомунікаціях та радіотехніці» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення і оформлення робочої програми навчальної дисципліни денної та заочної форм навчання», затверджених наказом ректора від 29.04.2021 р. № 249/од, та відповідних нормативних документів.

## 1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

### 1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни

Місце: дана навчальна дисципліна, будучи однією з базових дисциплін циклу професійної та практичної підготовки фахівців спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка», є теоретичною основою сукупності знань і вмінь, що формують телекомунікаційний і радіотехнічний профілі фахівця у сфері електроніки та телекомунікацій і, в контексті освітньо-професійних програм (ОПП) «Телекомунікаційні системи та мережі» та «Комп'ютерно-інтегровані радіоінформаційні системи та технології», виступає сполучною ланкою між освітніми компонентами, які забезпечують переважно теоретичну основу сукупності знань та вмінь, що формують профіль фахівця у галузі телекомунікацій та радіотехніки, та освітніми компонентами ОПП переважно прикладної спрямованості.

Метою навчальної дисципліни є формування у здобувачів вищої освіти, які навчаються за ОПП «Телекомунікаційні системи та мережі» та «Комп'ютерно-інтегровані радіоінформаційні системи та технології», переважно фахових компетентностей з телекомунікацій та радіотехніки, пов'язаних з обміном інформацією, дослідженням сигналів і процесів в телекомунікаціях та радіотехніці, досягнення здобувачами програмних результатів навчання (зокрема, у комплексі з іншими освітніми компонентами), на основі яких формуються зазначені компетентності.

Завданнями навчальної дисципліни є:


- оволодіння здобувачами вищої освіти методами математичного та інформаційного опису повідомлень, аналізу функціональних перетворень сигналів, ідентифікації та оптимізації каналів зв'язку;
- формування у здобувачів вищої освіти комплексу знань, вмінь та навичок з використання теоретичних основ у галузі телекомунікацій та радіотехніки для обміну інформацією, дослідження сигналів та процесів у телекомунікаціях та радіотехніці;
- вироблення у здобувачів вищої освіти аналітичного мислення щодо дослідження сигналів та завад у каналах, лініях, системах і пристроях електричного зв'язку;
- досягнення здобувачами вищої освіти програмних результатів навчання та здобуття ними компетентностей, пов'язаних з обміном інформацією, дослідженням сигналів і процесів в телекомунікаціях та радіотехніці, формування в них у комплексі з іншими освітніми компонентами цільових освітньо-професійних програм здатності розв'язувати спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі телекомунікацій та радіотехніки, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

### 1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна

У результаті вивчення даної навчальної дисципліни, включаючи курсову роботу з неї, як окремих освітніх компонентів ОПП, здобувачами вищої освіти має бути таких результатів навчання (у комплексі з іншими освітніми компонентами):

#### 1.2.1. Для ОПП «Телекомунікаційні системи та мережі»:

- здатність брати участь у проектуванні нових (модернізації існуючих) телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем, систем телевізійного і радіомовлення тощо (ПРН 7);
- здатність проводити випробування телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем, систем телевізійного і радіомовлення тощо згідно технічних регламентів та інших нормативних документів (ПРН 10);
- здатність до вибору методів та інструментальних засобів вимірювання параметрів і робочих характеристик телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем, систем телевізійного і радіомовлення тощо та їхніх елементів (ПРН 13).

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія інформації, сигнали та процеси в телекомунікаціях та радіотехніці»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.06–01–2021
		Стор. 5 із 19	

**1.2.2.** Для ОПП *«Комп'ютерно-інтегровані радіоінформаційні системи та технології»:*

- здатність брати участь у проектуванні нових (модернізації існуючих) телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем, систем телевізійного і радіомовлення тощо (ПРН 7);
- вміння застосовувати сучасні досягнення у галузі професійної діяльності з метою побудови перспективних телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем, систем телевізійного і радіомовлення тощо (ПРН 8);
- здатність проводити випробування телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем, систем телевізійного і радіомовлення тощо згідно технічних регламентів та інших нормативних документів (ПРН 10);
- здатність до вибору методів та інструментальних засобів вимірювання параметрів і робочих характеристик телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем, систем телевізійного і радіомовлення тощо та їхніх елементів (ПРН 13).

**1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна:**


У результаті вивчення даної навчальної дисципліни, включаючи курсову роботу з неї, як окремих освітніх компонентів ОПП, здобувачами вищої освіти має бути такі загальні та фахові компетентності (у комплексі з іншими освітніми компонентами):

**1.3.1.** Для ОПП *«Телекомунікаційні системи та мережі»:*

- здатність до абстрактного мислення, аналізу й синтезу (ЗК 1);
- знання та розуміння предметної області та професійної діяльності (ЗК 4);
- вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми (ЗК 8);
- здатність працювати автономно (ЗК 14);
- здатність розуміти сутність і значення інформації в розвитку сучасного інформаційного суспільства (ФК 1);
- здатність вирішувати стандартні завдання професійної діяльності на основі інформаційної та бібліографічної культури із застосуванням інфокомунікаційних технологій і з урахуванням основних вимог інформаційної безпеки (ФК 2);
- здатність використовувати базові методи, способи та засоби отримання, передавання, обробки та зберігання інформації (ФК 3);
- здатність здійснювати комп'ютерне моделювання пристроїв, систем і процесів з використанням універсальних пакетів прикладних програм (ФК 4).

**1.3.2.** Для ОПП *«Комп'ютерно-інтегровані радіоінформаційні системи та технології»:*

- здатність до абстрактного мислення, аналізу й синтезу (ЗК 1);
- здатність планувати та управляти часом (ЗК 3);
- знання та розуміння предметної області та професійної діяльності (ЗК 4);
- здатність спілкуватися державною мовою (ЗК 5);
- здатність працювати в команді (ЗК 6);
- здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями (ЗК 7);
- вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми (ЗК 8);
- навички здійснення безпечної діяльності (ЗК 9);
- здатність зберігати та примножувати, зокрема, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань та у розвитку техніки і технологій (ЗК 12);
- здатність вирішувати стандартні завдання професійної діяльності на основі інформаційної та бібліографічної культури із застосуванням інфокомунікаційних технологій і з урахуванням основних вимог інформаційної безпеки (ФК 2);
- здатність здійснювати комп'ютерне моделювання пристроїв, систем і процесів з використанням універсальних пакетів прикладних програм (ФК 4);
- готовність до контролю дотримання та забезпечення екологічної безпеки (ФК 7);
- готовність сприяти впровадженню перспективних технологій і стандартів (ФК 8);

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія інформації, сигнали та процеси в телекомунікаціях та радіотехніці»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.06–01–2021
		Стор. 6 із 19	

- здатність здійснювати монтаж, налаштування, регулювання, досліду перевірку працездатності, випробування та здачу в експлуатацію споруд, засобів та устаткування телекомунікацій та радіотехніки (ФК 10);
- готовність до вивчення науково-технічної інформації, вітчизняного та закордонного досвіду з тематики інвестиційного (або іншого) проекту засобів телекомунікацій та радіотехніки (ФК 14);
- здатність проводити розрахунки у процесі проектування споруд і засобів інфотелекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем, згідно технічного завдання з використанням як стандартних, так і самостійного створених методів, прийомів і програмних засобів автоматизації проектування (ФК 15).

#### 1.4. Міждисциплінарні зв'язки


Дана дисципліна, включаючи курсову роботу з неї, як окремий освітній компонент ОПП, базується на знаннях з таких дисциплін:

- для ОПП «*Телекомунікаційні системи та мережі*»: «Фізика», «Вища математика», «Основи інформатики, програмування та інформаційних технологій», «Вступ до телекомунікацій та радіотехніки», «Основи електроніки та схемотехніки», «Основи теорії електричних кіл»;
- для ОПП «*Комп'ютерно-інтегровані радіоінформаційні системи та технології*»: «Фізика», «Вища математика», «Основи інформатики, програмування та інформаційних технологій».

Також дана дисципліна, включаючи курсову роботу з неї, як окремий освітній компонент ОПП, є базою для вивчення таких подальших дисциплін:

- для ОПП «*Телекомунікаційні системи та мережі*»: «Теорія кодування в телекомунікаціях та радіотехніці», «Проектування інформаційно-телекомунікаційних та радіотехнічних систем та мереж», «Основи теорії надійності, експлуатації та ремонту інформаційно-телекомунікаційних та радіотехнічних систем», «Інформаційно-телекомунікаційні мережі авіаційного транспорту», «Системи мобільного радіозв'язку», «Системи телерадіомовлення та мультимедійні мережі нового покоління», «Інформаційно-технологічна практика»;
- для ОПП «*Комп'ютерно-інтегровані радіоінформаційні системи та технології*»: «Теорія кодування в телекомунікаціях та радіотехніці», «Проектування інформаційно-телекомунікаційних та радіотехнічних систем та мереж», «Передавальні та приймальні пристрої та системи».



	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія інформації, сигнали та процеси в телекомунікаціях та радіотехніці»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.06–01–2021
		Стор. 7 із 19	

## 2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1. Зміст навчальної дисципліни

Навчальний матеріал даної дисципліни структурований за модульним принципом загалом і складається з п'яти наступних навчальних модулів:

- навчального модуля № 1 «Сигнали, джерела повідомлень і канали електрозв'язку»;
- навчального модуля № 2 «Завадостійкість обміну дискретними повідомленнями»;
- навчального модуля № 3 «Курсова робота»;
- навчального модуля № 4 «Завадостійкість обміну неперервними повідомленнями»;
- навчального модуля № 5 «Основи багатостанційного доступу»;

кожен з яких є логічною завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

Окремим (третім) модулем є курсова робота (КР), виконувана у семестрі № 3 (денна форма навчання, ДФН) або 4 (заочна форма навчання, ЗФН), яка є важливою складовою закріплення та поглиблення теоретичних і практичних знань та вмінь, набутих студентом у процесі засвоєння навчального матеріалу дисципліни.

### 2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля

#### *Модуль № 1 «Сигнали, джерела повідомлень і канали електрозв'язку»*


Інтегровані вимоги модуля № 1. У рамках даного модуля студент повинен *знати*:

- узагальнені структурні схеми типових систем електричного зв'язку та операторні рівняння, що описують їхнє функціонування;
- основні характеристики, способи представлень та опису детермінованих і випадкових сигналів;
- статистичні методи опису сигналів, технології обробки неперервних і дискретних сигналів
- класифікацію каналів електричного зв'язку;
- класифікацію, а також принципи формування і джерела виникнення повідомлень, сигналів, завад і спотворень в електричному зв'язку;
- принципи узгодження об'єму сигналу з ємністю каналу зв'язку;
- базові методи модуляції, використовувані в електричному зв'язку;
- основні засади математичної теорії інформації;
- класичні підходи до визначення кількості інформації;
- поняття і основні властивості ентропії джерел дискретних і неперервних повідомлень;
- основні характеристики джерел повідомлень і каналів зв'язку і їх взаємозв'язок;
- теореми оптимального кодування Шеннона,

*вміти* самостійно:

- будувати і досліджувати схеми систем електричного зв'язку різноманітного призначення;
- визначати і досліджувати характеристики детермінованих і випадкових сигналів;
- оцінювати вплив завад і спотворень на сигнали у каналі зв'язку;
- проводити програмні тестування ліній зв'язку;
- визначати раціональні шляхи узгодження об'єму сигналу з ємністю каналу зв'язку;
- визначатися з доцільними методами модуляції для конкретних випадків організації зв'язку;
- розробляти алгоритми обробки сигналів і завад з використанням ПЕОМ;
- обирати найбільш доцільний підхід до визначення кількості інформації;
- визначати основні характеристики джерел повідомлень і каналів зв'язку;
- оцінювати статистичні властивості типових повідомлень систем електричного зв'язку;
- реалізовувати класичні алгоритми оптимального ефективного кодування джерел без пам'яті та з пам'яттю з використанням ПЕОМ;
- узгоджувати характеристики джерел повідомлень з неперервним каналом зв'язку.

**Тема 1.1. Перетворення і передавання сигналів електрозв'язку.** Мета і основні задачі курсу. Загальні поняття, основні терміни і визначення. Відомості про систему електричного зв'язку (СЕЗ). Види повідомлень і сигналів електричного зв'язку. Види модуляції в електричному зв'язку. Канал електричного зв'язку. Завади і спотворення у каналах зв'язку. Завадостійкість СЕЗ. Узгодження сигналу з каналом.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія інформації, сигнали та процеси в телекомунікаціях та радіотехніці»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.06–01–2021
		Стор. 8 із 19	

**Тема 1.2. Основи математичної теорії інформації.** Кількісна міра інформації. Способи визначення кількості інформації. Комбінаторний підхід Р. Хартлі. Одиниці вимірювання кількості інформації. Імовірнісний підхід К. Е. Шеннона. Теоретико-імовірнісний підхід О. О. Харкевича. Алгоритмічний підхід А. М. Колмогорова.

**Тема 1.3. Характеристики джерел дискретних повідомлень і дискретних каналів зв'язку.** Продуктивність джерела. Швидкість передавання інформації. Пропускна здатність дискретного каналу зв'язку. Коефіцієнт надмірності. Двійкове джерело і двійковий канал зв'язку. Оптимальне ефективне кодування дискретних джерел.

**Тема 1.4. Характеристики джерел неперервних повідомлень і неперервних каналів зв'язку.** Диференціальна ентропія. Епсилон-ентропія. Епсилон-продуктивність і надмірність джерела неперервних повідомлень. Швидкість передавання і пропускна здатність неперервного каналу зв'язку.

### **Модуль № 2. «Завадостійкість обміну дискретними повідомленнями»**

Інтегровані вимоги модуля № 2. У рамках даного модуля студент повинен *знати*:

- особливості визначення завадостійкості передавання дискретних повідомлень, а також відношення сигнал/шум на вході і виході схеми обробки;
- використовувати у практиці зв'язку критерії вірності передавання повідомлень;
- типові схеми виявлення і розрізнення дискретних сигналів;
- основні алгоритми виявлення і розрізнення сигналів при різних типах прийому;
- основні принципи забезпечення завадостійкості прийому сигналів, а також методи оптимального і неоптимального прийому,

*вміти* самостійно:

- аналізувати завадостійкість типових систем електричного зв'язку;
- розробляти алгоритми прийому цифрових сигналів;
- визначати потенційну завадостійкість двійкових і багатопозиційних оптимальних і неоптимальних, когерентних і некогерентних систем електричного зв'язку;
- проводити дослідження якості каналів передавання дискретних сигналів з використанням програмних (алгоритмічних) моделей на ПЕОМ.

**Тема 2.1. Особливості визначення завадостійкості дискретних повідомлень.** Задачі оптимального прийому. Критерій ефективності схеми обробки оптимального приймача. Мінімальної імовірності помилки вирішуючої схеми оптимального приймача. Гаусівський інтеграл помилок. Структурна схема оптимального лінійного детектора. Критерії вірності передавання повідомлень.

**Тема 2.2. Завадостійкість оптимальних когерентних методів прийому дискретних повідомлень.** Умови оптимального когерентного прийому (ОКП). Задача ОКП. Функції правдоподібності для ОКП. Оптимальний алгоритм когерентного прийому для двійкових і багатопозиційних систем. Схеми оптимальних приймачів на активних та узгоджених фільтрах. Потенційна завадостійкість ОКП.


**Тема 2.3. Завадостійкість оптимальних некогерентних методів прийому дискретних повідомлень.** Функції правдоподібності для ОНКП. Алгоритм ОНКП. Схема ОНКП на узгоджених фільтрах. Потенційна завадостійкість ОНКП двійкових і багатопозиційних систем.

**Тема 2.4. Завадостійкість неоптимальних методів прийому дискретних повідомлень.** Задача неоптимального когерентного прийому (НОКП). Алгоритм НОКП. Потенційна завадостійкість НОКП для багатопозиційних і двійкових сигналів. Задача неоптимального некогерентного прийому (НОНКП). Алгоритм НОНКП. Потенційна завадостійкість НОНКП. Імовірність помилки при НОНКП для випадків багатопозиційних і двійкових сигналів.

### **Модуль № 3. «Курсова робота»**

Курсова робота (КР) з дисципліни виконується у 3-му (ДФН) / 4-му (ЗФН) семестрі згідно затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій. Мета КР: розрахунок основних характеристик симплексної системи зв'язку, що є практичним кроком на шляху освоєння курсу у цілому.

Для успішного виконання КР студент має *знати* основні характеристики типової системи електричного зв'язку, як сукупності технічних і програмних засобів, що забезпечують формування дискретного і неперервного каналів зв'язку, *вміти* самостійно проводити оцінку потенційної завадостійкості заданих методів передавання і приймання дискретних повідомлень: аналізувати імовірнісні

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія інформації, сигнали та процеси в телекомунікаціях та радіотехніці»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.06–01–2021
		Стор. 9 із 19	

характеристики джерела повідомлень, дискретизатора, кодера, модулятора; досліджувати потенційні характеристики та ефективність дискретного каналу зв'язку; розраховувати імовірнісні характеристики схеми обробки і вирішуючого пристрою демодулятора; обчислювати показники завадостійкості використовуваного коду; розраховувати цифро-аналоговий перетворювач і фільтр-відновлювач; комплексно аналізувати результати дослідження.

Виконання, оформлення та захист КР здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій. Час, потрібний для виконання КР, — до 30 годин СРС.

#### **Модуль № 4. «Завадостійкість обміну неперервними повідомленнями»**

Інтегровані вимоги модуля № 4. У рамках даного модуля студент повинен *знати*:

- особливості передавання неперервних повідомлень;
- принципи оптимальної фільтрації неперервних сигналів;
- особливості оцінки потенційної завадостійкості передавання неперервних сигналів з різним типом модуляції;
- сутність явища порогового ефекту і методи його врахування і усунення, *вміти* самостійно:
  - проводити оптимальну лінійну фільтрацію дискретних і неперервних моделей сигналів;
  - розробляти алгоритми оптимального прийому неперервних сигналів;
  - визначати потенційну завадостійкість систем електричного зв'язку на основі різних типів модуляцій;
  - проводити дослідження якості каналів передавання неперервних сигналів з використанням програмних (алгоритмічних) моделей на ПЕОМ.

**Тема 4.1. Особливості передавання неперервних повідомлень.** Схема системи передавання неперервних сигналів. Особливості оцінки завадостійкості обміну неперервними повідомленнями. Розв'язок задачі оптимального прийому неперервних сигналів методом максимальної правдоподібності. Схема квазіоптимальних приймачів неперервних сигналів.

**Тема 4.2. Оптимальна лінійна фільтрація.** Основні підходи до оптимальної фільтрації. Вираз мінімальної середньоквадратичної похибки оптимального лінійного фільтра (ОЛФ). Коефіцієнт передавання ОЛФ. ОЛФ Колмогорова-Вінера. Граничні характеристики ОЛФ. Шляхи підвищення ефективності ОЛФ.

**Тема 4.3. Оптимальний прийом неперервних сигналів.** Оптимальна оцінка одиночного параметру неперервного сигналу. Оптимальна оцінка декількох параметрів ортогонального розкладу корисного неперервного сигналу.

**Тема 4.4. Потенційна завадостійкість методів модуляції.** Задача визначення завадостійкості методів модуляції. Потенційна завадостійкість прямих, непрямих і багатоступеневих методів модуляції. Явище порогового ефекту.

#### **Модуль № 5. «Основи багатостанційного доступу»**

Інтегровані вимоги модуля № 5. У рамках даного модуля студент повинен *знати*:

- основні методи багатостанційного доступу і розділення каналів;
- роботу типових схем багатоканальної системи електричного зв'язку;
- причини виникнення і способи боротьби з міжканальними завадами і типовими спотвореннями сигналів у системах зв'язку на основі відомих методів розділення каналів;
- стандарти плезіохронної і синхронної цифрових ієрархій;
- призначення і способи синхронізації в системах електричного зв'язку на основі багатостанційного доступу;
- призначення і особливості роботи генераторів і селекторів синхросигналів у складі систем електричного зв'язку з багатостанційним доступом, *вміти* самостійно:
  - визначати дотримання умов розділення каналних сигналів без міжканальних завад;
  - обирати оптимальний спосіб зменшення міжканальних завад і спотворень сигналів;
  - вирішувати проблеми синхронізації;
  - аналізувати рівень завадостійкості селекторів синхросигналів.

**Тема 5.1. Методи багатостанційного доступу.** Багатостанційний доступ з частотним розділенням каналів. Багатостанційний доступ з часовим розділенням каналів. Багатостанційний доступ з кодовим розділенням каналів.


**Тема 5.2. Особливості роботи СЕЗ із багатостанційним доступом.** Синхронізація в СЕЗ з багатостанційним доступом. Розширення спектра сигналу. Генератори і селектори синхросигналів.





### 2.3. Тематичний план

№ пор.	Назва теми (тематичного розділу)	Обсяг навчальних занять (год.)								
		Денна форма навчання (ДФН)				Заочна форма навчання (ЗФН)				
		Усього	Лекції	Лабораторні заняття	СРС	Усього	Лекції	Лабораторні заняття	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>Модуль № 1 «Сигнали, джерела повідомлень і канали електрозв'язку»</b>										
1.1	Перетворення і передавання сигналів електрозв'язку.	3-й семестр				3-й семестр				
		15	2 2 2 2	2	5	8¼	1¼	—	7	
1.2	Основи математичної теорії інформації.	6	2	2	2	3¼	¼	—	3	
1.3	Характеристики джерел дискретних повідомлень і дискретних каналів зв'язку.	3-й семестр				3-й семестр				
		15	2 2 2 2	2	5	9¼	1¼	—	8	
1.4	Характеристики джерел неперервних повідомлень і неперервних каналів зв'язку.	12	2 2 2	2	4	9¼	1¼	—	8	
1.5	Модульна контрольна робота № 1.	5	2	—	3	—	—	—	—	
<b>Усього за модулем № 1</b>		<b>53</b>	<b>26</b>	<b>8</b>	<b>19</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>—</b>	<b>26</b>	
<b>Модуль № 2 «Завадостійкість обміну дискретними повідомленнями»</b>										
2.1	Особливості визначення завадостійкості дискретних повідомлень.	3-й семестр				4-й семестр				
		6	2	2	2	8	1	—	7	
2.2	Завадостійкість оптимальних когерентних методів прийому дискретних повідомлень.	3-й семестр				4-й семестр				
		21	2 2 2 2 2	2 2	7	32	2	2	28	
2.3	Завадостійкість оптимальних некогерентних методів прийому дискретних повідомлень.	16	2 2 2 2	2 1	5	32	2	2	28	
2.4	Завадостійкість неоптимальних методів прийому дискретних повідомлень.	6	2 2	—	2	25	1	2	22	
2.5	Контрольна (домашня) робота № 1 (ЗФН).	—	—	—	—	8	—	—	8	
2.6	Модульна контрольна робота № 2.	3	1	—	2	—	—	—	—	
<b>Усього за модулем № 2</b>		<b>52</b>	<b>25</b>	<b>9</b>	<b>18</b>	<b>105</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>93</b>	
<b>Модуль № 3 «Курсова робота»</b>										
3.1	Симплексна система електричного зв'язку.	30	—	—	30	30	—	—	30	
<b>Усього за модулем № 3</b>		<b>30</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>30</b>	
<b>Модуль № 4 «Завадостійкість обміну неперервними повідомленнями»</b>										
4.1	Особливості передавання неперервних повідомлень.	4-й семестр				5-й семестр				
		7	2	2	3	8½	½	1	7	
4.2	Оптимальна лінійна фільтрація.	8	2	2	4	8½	½	1	7	
4.3	Оптимальний прийом неперервних сигналів.	4-й семестр				5-й семестр				
		21	2 2 2 2	2 2	9	20½	½	2	18	
4.4	Потенційна завадостійкість методів модуляції.	4-й семестр				5-й семестр				
		32	2 2 2 2 2	2 2 2	14	20½	½	2	18	
4.5	Домашнє завдання (ДФН) / Контрольна (домашня) робота № 2 (ЗФН).	8	—	—	8	8	—	—	8	
4.6	Модульна контрольна робота № 4.	4	2	—	2	—	—	—	—	
<b>Усього за модулем № 4</b>		<b>80</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>66</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>58</b>	

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія інформації, сигнали та процеси в телекомунікаціях та радіотехніці»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.06-01-2021
		Стор. 11 із 19	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Модуль № 5 «Основи багатостанційного доступу»</b>									
5.1	Методи багатостанційного доступу.	28	2 2 2	2 2 2	14	20	1	2	17
5.2	Особливості роботи СЕЗ із багатостанційним доступом.	22	2 2 2	2 2 2	10	19	1	2	16
5.3	Модульна контрольна робота № 5.	5	2	—	3	—	—	—	—
<b>Усього за модулем № 5</b>		<b>55</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>27</b>	<b>39</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>33</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>270</b>	<b>85</b>	<b>51</b>	<b>134</b>	<b>270</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>240</b>

## 2.4. Контрольні (домашні) роботи (ЗФН)

### 2.4.1. Контрольна (домашня) робота № 1

Контрольна (домашня) робота (КДР) № 1 виконується у 4-му семестрі в рамках модуля № 2, згідно затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення й поглиблення теоретичних знань і вмій студентів при моделюванні та розрахунку основних характеристик типової телекомунікаційної системи обміну дискретними повідомленнями, і є важливим етапом у засвоєнні навчального матеріалу дисципліни. Для успішного виконання КДР № 1 студент повинен *знати* сутність теорем Шеннона, особливості визначення завадостійкості дискретних повідомлень, критерії і функції правдоподібності; *вміти* самостійно проводити дослідження процесів перетворення сигналів у типових каналах електричного зв'язку та аналізувати їхні характеристики.

Виконання, оформлення і захист КДР № 1 здійснюються студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій. Час, потрібний для виконання КДР № 1, — до 8 годин СРС.

### 2.4.2. Контрольна (домашня) робота № 2

КДР № 2 виконується у 5-му семестрі в рамках модуля № 4 згідно затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань і вмій студентів при моделюванні та розрахунку основних характеристик типової телекомунікаційної системи обміну неперервними повідомленнями, і є важливим етапом у засвоєнні навчального матеріалу даної дисципліни. Для успішного виконання КДР № 2 студент має *знати* особливості передавання неперервних повідомлень, принципи оптимальної фільтрації неперервних сигналів, особливості оцінки потенційної завадостійкості передавання неперервних сигналів з різним типом модуляції, сутність явища порогового ефекту; *вміти* самостійно розробляти алгоритми оптимального прийому неперервних сигналів, визначати потенційну завадостійкість систем електричного зв'язку на основі різних типів модуляцій.

Виконання, оформлення і захист КДР № 2 здійснюються студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій. Час, потрібний для виконання КДР № 2, — до 8 годин СРС.


## 2.5. Домашнє завдання (ДФН)

Домашнє завдання (ДЗ) виконується у 5-му семестрі в рамках модуля № 4, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення й поглиблення теоретичних знань і вмій студентів у моделюванні та розрахунку основних характеристик типової телекомунікаційної системи обміну неперервними повідомленнями, і є важливим етапом у засвоєнні навчального матеріалу даної дисципліни. Для успішного виконання ДЗ студент має *знати* особливості передавання неперервних повідомлень, принципи оптимальної фільтрації неперервних сигналів, особливості оцінки потенційної завадостійкості передавання неперервних сигналів з різним типом модуляції, сутність явища порогового ефекту; *вміти* самостійно розробляти алгоритми оптимального прийому неперервних сигналів, визначати потенційну завадостійкість систем електричного зв'язку на основі різних типів модуляцій.

Виконання, оформлення і захист ДЗ здійснюються студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій. Час, потрібний для виконання ДЗ, — до 8 годин СРС.

## 2.6. Перелік питань для підготовки до екзамену

Перелік питань і зміст завдань для підготовки до екзамену розробляються провідним викладачем кафедри згідно робочої програми, затверджується на засіданні кафедри і доноситься до відома студентів.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія інформації, сигнали та процеси в телекомунікаціях та радіотехніці»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.06–01–2021
		Стор. 12 із 19	

### 3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

#### 3.1. Методи навчання

Технології, застосовувані для активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів під час вивчення даної дисципліни: використання мультимедійного обладнання, комп'ютерні презентації, відео демонстрації, робота в малих групах, семінар-дискусія, мозкова атака.

*Лекційні заняття* відбуваються у традиційній формі — у вигляді усного обговорення винесеної на заняття теми для всього потоку слухачів, супроводжуючись задиктовуванням ключових для розуміння теми тезисів, наведенням формул, таблиць і графіків на дошці чи за допомогою проєктора. Робота на *лабораторних заняттях* проводиться у групах (підгрупах) і передбачає розв'язок ситуаційних завдань з використанням прикладного програмного забезпечення для імітаційного математичного моделювання процесів, винесених в якості предмету дослідження у лабораторних роботах.

#### 3.2. Рекомендована література

##### *Базова література*

- 3.2.1. Конахович Г. Ф., Мачалін І. О., Пузиренко О. Ю. *Теорія електричного зв'язку* : [навч. посіб.]. — [2-е вид., випр. і доп.]. — К. : ТОВ «НВП Інтерсервіс», 2013. — 368 с.
- 3.2.2. Гусев О. Ю., Конахович Г. Ф., Пузиренко О. Ю. та ін. *Теорія електричного зв'язку* : [навч. посіб.]. — Львів : «Магнолія 2006», 2010. — 364 с.
- 3.2.3. Панфілов І. П., Дирда В. Ю., Капацін А. В. *Теорія електричного зв'язку*. Підручник для ВНЗ. — К. : «Техніка», 1998. — 328 с.
- 3.2.4. Вінницький В. П., Поліщук В. Г. *Термінальне устаткування та передавання інформації в телекомунікаційних системах*. Підруч. для студентів ВНЗ. — К. : «Політехніка», 2004. — 436 с.


##### *Допоміжна література*

- 3.2.5. Скляр Б. *Цифровая связь: теоретические основы и практическое применение*. Изд. 2-е, испр. Пер. с англ. / Под ред. А. В. Назаренко — М. : «Вильямс», 2003. — 1104 с.
- 3.2.6. Зюко А. Г., Кловский Д. Д., Назаров М. В., Финк Л. М. *Теория передачи сигналов*. Учебник для ВУЗов. — М. : «Радио и связь», 1986. — 302 с.
- 3.2.7. Тепляков И. М. *Телекоммуникационные системы*. Сборник задач : Учеб. пособие. — М. : ИП «РадиоСофт», 2008. — 240 с.
- 3.2.8. Баскаков С. И. *Радиотехнические цепи и сигналы*. Изд. 4-е. — М. : «Высшая школа», 2003. — 462 с.
- 3.2.9. Каганов В. И. *Радиотехника + компьютер + Mathcad*. — М. : «Горячая линия – Телеком», 2001. — 416 с.

#### 3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет

- 3.3.1. Цифровий допоміжний посібник: <http://tks.nau.edu.ua/wp-content/uploads/2016/10/TEORIYA-ELEKTRYCHNOGO-ZVYAZKU.pdf>
- 3.3.2. Оцифровані джерела зі сфери телекомунікацій: <https://www.twirpx.com/files/science/tele/>



	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія інформації, сигнали та процеси в телекомунікаціях та радіотехніці»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.06–01–2021
		Стор. 13 із 19	

#### 4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ

Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи<sup>1</sup> здійснюється в балах відповідно до табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Оцінювання окремих видів навчальної роботи студента

Вид навчальної роботи	Макс. кількість балів		Вид навчальної роботи	Макс. кількість балів	
	ДФН	ЗФН		ДФН	ЗФН
<b>3-й семестр</b>			<b>3-й (ДФН) / 4-й (ЗФН) семестр</b>		
<b>Модуль № 1 «Сигнали, джерела повідомлень і канали електрозв'язку»</b>			<b>Модуль № 2 «Завадостійкість обміну дискретними повідомленнями»</b>		
Виконання та захист 4-х ЛР	4×7=28	—	Виконання та захист 3-х ЛР	3×10=30	3×15=45
<i>Для допуску до виконання МКР № 1 студент має набрати не менше</i>	16	—	<i>Для допуску до виконання МКР № 2 студент має набрати не менше</i>	18	—
Виконання МКР № 1	12	—	Виконання МКР № 2	10	—
<b>Усього за модулем № 1</b>	<b>40</b>	<b>—</b>	<b>Усього за модулем № 2</b>	<b>40</b>	<b>60</b>
<b>Усього за модулями №№ 1, 2</b>				<b>80</b>	<b>60</b>
<b>Семестровий екзамен</b>				<b>20</b>	<b>40</b>
<b>Усього за дисципліною</b>				<b>100</b>	
<b>3-й (ДФН) / 4-й (ЗФН) семестр</b>					
<b>Модуль № 3 «Курсова робота»</b>					
Виконання курсової роботи				60	
Захист курсової роботи				40	
<b>Виконання та захист курсової роботи</b>				<b>100</b>	
<b>4-й (ДФН) / 5-й (ЗФН) семестр</b>					
<b>Модуль № 4 «Завадостійкість обміну неперервними повідомленнями»</b>			<b>Модуль № 5 «Основи багатостанційного доступу»</b>		
Виконання та захист 4-х ЛР	4×7=28	4×7=28	Виконання та захист 3-х ЛР	3×7=21	3×8=24
Виконання ДЗ / КДР № 2	7	8	<i>Для допуску до виконання МКР № 5 студент має набрати не менше</i>	12	—
<i>Для допуску до виконання МКР № 4 студент має набрати не менше</i>	20	—	Виконання МКР № 5	12	—
Виконання МКР № 4	12	—	<b>Усього за модулем № 5</b>	<b>33</b>	<b>24</b>
<b>Усього за модулем № 4</b>	<b>47</b>	<b>36</b>	<b>Усього за модулями №№ 4, 5</b>	<b>80</b>	<b>60</b>
<b>Семестровий екзамен</b>				<b>20</b>	<b>40</b>
<b>Усього за дисципліною</b>				<b>100</b>	


4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку (Додаток 3).

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

4.4. Сума поточної та контрольної модульних рейтингових оцінок становить підсумкову модульну рейтингову оцінку, якій відповідає певний рівень оцінки за національною шкалою (Додаток 3).

4.5. Підсумкова модульна рейтингова оцінка, отримана студентом за результатами виконання та захисту курсової роботи в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до відомості модульного контролю, а також до навчальної картки, залікової книжки та Додатку до диплома, наприклад, так: 99/відм./А, 88/добре/В, 77/добре/С, 69/задов./D, 66/задов./E тощо.

<sup>1</sup> Тут і надалі прийнято наступні аббревіатури: ЛР — лабораторна робота, ДЗ — домашнє завдання, КР — курсова робота, КДР — контрольна (домашня) робота, МКР — модульна контрольна робота.

	<p>Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія інформації, сигнали та процеси в телекомунікаціях та радіотехніці»</p>	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.06–01–2021
		Стор. 14 із 19	

4.6. Сума підсумкової семестрової модульної та екзаменаційної рейтингових оцінок, у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS (Додаток 4).

4.7. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента, наприклад, так: *99/відм./A, 88/добре/B, 77/добре/C, 69/задов./D, 66/задов./E* тощо.

4.8. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни визначається як середньоарифметичне з усіх підсумкових семестрових рейтингових оцінок у балах, з наступним її переведенням в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS і занесенням 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	№ листа (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				





Система менеджменту якості.  
Робоча програма навчальної дисципліни  
«Теорія інформації, сигнали та процеси  
в телекомунікаціях та радіотехніці»

Шифр  
документа

СМЯ НАУ  
РП 22.06–01–2021

Стор. 16 із 19

(Ф 21.01 – 03)



**Силабус навчальної дисципліни  
«ТЕОРІЯ ІНФОРМАЦІЇ, СИГНАЛИ ТА ПРОЦЕСИ В  
ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЯХ ТА РАДІОТЕХНІЦІ»**

**Освітньо-професійних програм «Телекомунікаційні системи  
та мережі», «Комп'ютерно-інтегровані радіоінформаційні  
системи та технології»**

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

**Спеціальність: 172 «Телекомунікації та радіотехніка»**

<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Статус дисципліни</b>	Навчальна дисципліна обов'язкового компонента ОП
<b>Курс</b>	2 (денна форма навчання); 2,3 (заочна форма навчання)
<b>Семестр</b>	3,4 (денна форма навчання); 3-5 (заочна форма навчання)
<b>Обсяг дисципліни, кредити ECTS/години</b>	9,0 / 270
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Що буде вивчатися (предмет вивчення)</b>	Принципи обміну інформаційним контентом, з акцентом на процеси, що його супроводжують
<b>Чому це цікаво/треба вивчати (мета)</b>	Будуть розкриті сучасні наукові концепції, поняття, методи і технології передавання інформації, досліджено процеси обміну повідомленнями, вплив на зв'язок завад і спотворень, способи ідентифікації та оптимізації каналів електричного зв'язку
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<p>Для ОПП «Телекомунікаційні системи та мережі»:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• здатність брати участь у проєктуванні нових (модернізації існуючих) телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем, систем телевізійного і радіомовлення тощо;</li><li>• здатність проводити випробування телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем, систем телевізійного і радіомовлення тощо згідно технічних регламентів та інших нормативних документів;</li><li>• здатність до вибору методів та інструментальних засобів вимірювання параметрів і робочих характеристик телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем, систем телевізійного і радіомовлення тощо та їхніх елементів.</li></ul> <p>Для ОПП «Комп'ютерно-інтегровані радіоінформаційні системи та технології»:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• здатність брати участь у проєктуванні нових (модернізації існуючих) телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем, систем телевізійного і радіомовлення тощо;</li><li>• вміння застосовувати сучасні досягнення у галузі професійної діяльності з метою побудови перспективних телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем, систем телевізійного і радіомовлення тощо;</li><li>• здатність проводити випробування телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних</li></ul>



	<p>систем, систем телевізійного і радіомовлення тощо згідно технічних регламентів та інших нормативних документів;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• здатність до вибору методів та інструментальних засобів вимірювання параметрів і робочих характеристик телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем, систем телевізійного і радіомовлення тощо та їхніх елементів.</li></ul>
<p><b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b></p>	<p>Для ОПП «<i>Телекомунікаційні системи та мережі</i>»:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• здатність до абстрактного мислення, аналізу й синтезу;</li><li>• знання та розуміння предметної області та професійної діяльності;</li><li>• вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми;</li><li>• здатність працювати автономно;</li><li>• здатність розуміти сутність і значення інформації в розвитку сучасного інформаційного суспільства;</li><li>• здатність вирішувати стандартні завдання професійної діяльності на основі інформаційної та бібліографічної культури із застосуванням інфокомунікаційних технологій і з урахуванням основних вимог інформаційної безпеки;</li><li>• здатність використовувати базові методи, способи та засоби отримання, передавання, обробки та зберігання інформації;</li><li>• здатність здійснювати комп'ютерне моделювання пристроїв, систем і процесів з використанням універсальних пакетів прикладних програм.</li></ul> <p>Для ОПП «<i>Комп'ютерно-інтегровані радіоінформаційні системи та технології</i>»:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• здатність до абстрактного мислення, аналізу й синтезу;</li><li>• здатність планувати та управляти часом;</li><li>• знання та розуміння предметної області та професійної діяльності;</li><li>• здатність спілкуватися державною мовою;</li><li>• здатність працювати в команді;</li><li>• здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями;</li><li>• вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми;</li><li>• навички здійснення безпечної діяльності;</li><li>• здатність зберігати та примножувати, зокрема, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань та у розвитку техніки і технологій;</li><li>• здатність вирішувати стандартні завдання професійної діяльності на основі інформаційної та бібліографічної культури із застосуванням інфокомунікаційних технологій і з урахуванням основних вимог інформаційної безпеки;</li><li>• здатність здійснювати комп'ютерне моделювання пристроїв, систем і процесів з використанням універсальних пакетів прикладних програм;</li><li>• готовність до контролю дотримання та забезпечення екологічної безпеки;</li><li>• готовність сприяти впровадженню перспективних технологій і стандартів;</li><li>• здатність здійснювати монтаж, налаштування, регулювання, дослідну перевірку працездатності, випробування та здачу в експлуатацію споруд, засобів та устаткування телекомунікацій та радіотехніки;</li></ul>



	<ul style="list-style-type: none"><li>• готовність до вивчення науково-технічної інформації, вітчизняного та закордонного досвіду з тематики інвестиційного (або іншого) проєкту засобів телекомунікацій та радіотехніки;</li><li>• здатність проводити розрахунки у процесі проєктування споруд і засобів інфотелекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем, згідно технічного завдання з використанням як стандартних, так і самостійно створених методів, прийомів і програмних засобів автоматизації проєктування.</li></ul>
<b>Навчальна логістика</b>	<p><b>Зміст дисципліни:</b> Сигнали, джерела повідомлень і канали електро-зв'язку. Завадостійкість обміну дискретними повідомленнями. Завадостійкість обміну неперервними повідомленнями. Основи багатостанційного доступу.</p> <p><b>Види занять:</b> лекційні та лабораторні.</p> <p><b>Методи навчання:</b> проблемний виклад, частково-пошукові та дослідницькі методи, презентації, бесіди та дискусії, робота в Google Classroom (електронні лекції, семінари, лабораторні роботи, дистанційні консультації, тестування).</p> <p><b>Форми навчання:</b> денна, заочна</p>
<b>Пререквізити</b>	«Вища математика», «Фізика», «Основи інформатики, програмування та інформаційних технологій», «Вступ до телекомунікацій та радіотехніки», «Основи теорії електричних кіл»
<b>Постреквізити</b>	«Теорія кодування в телекомунікаціях та радіотехніці», «Проєктування інформаційно-телекомунікаційних та радіотехнічних систем та мереж», «Передавальні та приймальні пристрої та системи», «Системи мобільного радіозв'язку», «Системи телерадіомовлення та мультимедійні мережі нового покоління»
<b>Інформаційне забезпечення з репозитарію та фонду НТБ НАУ</b>	<p><b>Навчальна та наукова література:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Конахович Г. Ф., Мачалін І. О., Пузиренко О. Ю. Теорія електричного зв'язку : [навч. посіб.]. — [2-е вид., випр. і доп.]. — К. : ТОВ «НВП Інтерсервіс», 2013. — 368 с.</li><li>2. Гусев О. Ю., Конахович Г. Ф., Пузиренко О. Ю. та ін. Теорія електричного зв'язку : [навч. посіб.]. — Львів : «Магнолія 2006», 2010. — 364 с.</li><li>3. Панфілов І. П., Дирда В. Ю., Капацін А. В. Теорія електричного зв'язку. Підручник для ВНЗ. — К. : «Техніка», 1998. — 328 с.</li><li>4. Вінницький В. П., Поліщук В. Г. Термінальне устаткування та передавання інформації в телекомунікаційних системах. Підруч. для студентів ВНЗ. — К. : «Політехніка», 2004. — 436 с.</li></ol>
<b>Локація та матеріально-технічне забезпечення</b>	Корп. 3, ауд. 3/223(226) (комп'ютерні класи); 3/201(203) (лекції)
<b>Семестровий контроль, екзаменаційна методика</b>	Екзамен, тестування
<b>Кафедра</b>	телекомунікаційних та радіоелектронних систем
<b>Факультет</b>	аеронавігації, електроніки та телекомунікацій





Система менеджменту якості.  
Робоча програма навчальної дисципліни  
«Теорія інформації, сигнали та процеси  
в телекомунікаціях та радіотехніці»

Шифр  
документа

СМЯ НАУ  
РП 22.06–01–2021

Стор. 19 із 19

<b>Викладач(-і)</b>		<b>Пузыренко Олександр Юрійович</b> <b>Посада:</b> доцент кафедри ТКРС <b>Науковий ступінь:</b> к.т.н. <b>Профайл викладача:</b> <a href="http://lib.nau.edu.ua/naukpraci/teacher.php?id=11051">http://lib.nau.edu.ua/naukpraci/teacher.php?id=11051</a> <b>Тел.:</b> +380501679017 <b>E-mail:</b> olexandr.puzyrenko@npp.nau.edu.ua <b>Робоче місце:</b> корп. 3, ауд. 3/208
<b>Оригінальність навчальної дисципліни</b>	Дисципліна базується на оригінальних лекціях та лабораторних заняттях	
<b>Лінк на дисципліну</b>	<a href="https://classroom.google.com/u/2/c/MzU2MzQ0OTY4NTE3">https://classroom.google.com/u/2/c/MzU2MzQ0OTY4NTE3</a>	