

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної
роботи

_____ А. Гудманян

«___» _____ 2019 р.



Система менеджменту якості


РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«Теорія електрозв'язку»

Галузь знань: 17 «Електроніка та телекомунікації»
Спеціальність: 172 «Телекомунікації та радіотехніка»
Освітньо-професійні програми: «Телекомунікаційні системи та мережі»,
«Програмно-апаратні технології захисту інформації в телекомунікаціях»

Курс – 2,3 Семестр – 4,5

Лекції – 85 Диференційований залік – 4,5 семестр
Лабораторні заняття – 51
Самостійна робота – 104
Усього (годин/кредитів ECTS) – 240/8,0
Домашнє завдання (1) – 4,5 семестр

Індекси: РБ-2-14-172/18-2.1.8.4
РБ-2-14-172/18-2.1.9.4

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія електрозв'язку»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.02 – 01-2019
		Стор. 2 із 12	

Робочу програму навчальної дисципліни «Теорія електрозв'язку» розроблено на основі освітньої програми та робочого навчального плану № РБ-2-14-172/18 підготовки фахівців освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 172 «Телекомунікації та радіотехніка» освітньо-професійних програм: «Телекомунікаційні системи та мережі» і «Програмно-апаратні технології захисту інформації в телекомунікаціях», а також відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробив:

доцент кафедри
телекомунікаційних систем _____ О. Пузиренко

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» (освітньо-професійні програми: «Телекомунікаційні системи та мережі», «Програмно-апаратні технології захисту інформації в телекомунікаціях») — кафедри телекомунікаційних систем, протокол № 5 від 23.IX.2019 р.

Завідувач кафедри _____ Г. Конахович

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету авіонавігації, електроніки та телекомунікацій, протокол № __ від __.__.2019 р.

Голова НМРР _____ Р. Одарченко

УЗГОДЖЕНО


Декан ФАЕТ

_____ І. Мачалін
«__» _____ 2019 р.

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Контрольний примірник

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія електров'язку»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.02 – 01-2019
		Стор. 3 із 12	

ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП	4
1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА	4
1.1. Заплановані результати	4
1.2. Програма навчальної дисципліни	5
2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	6
2.1. Структура навчальної дисципліни	6
2.2. Лекційні заняття, їхня тематика й обсяг	7
2.3. Лабораторні заняття, їхня тематика й обсяг	8
2.4. Самостійна робота студента, її зміст й обсяг	8
2.4.1. Домашні завдання	8
3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ	9
3.1. Методи навчання	9
3.2. Рекомендована література (базова й допоміжна)	9
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті	10
4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ	10
4.1. Методи контролю та схема нарахування балів	10



ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни розробляється на основі «Методичних рекомендацій до розроблення та оформлення робочої програми навчальної дисципліни», затверджених розпорядженням № 105/од, від 13.07.2017 р., та відповідних нормативних документів.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Заплановані результати

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 профіль фахівця у сфері систем і мереж зв'язку, розглядаючи принципи електричного зв'язку з акцентом на фізичне тлумачення процесів, що супроводжують обмін повідомленнями і сигналами. Набуті при вивченні дисципліни знання та вміння дають необхідну базу для отримання освітньої кваліфікації - бакалавр з телекомунікації та радіотехніки.

Метою викладання дисципліни є розкриття сучасних наукових концепцій, понять, методів і технологій електричного зв'язку, дослідження процесів передавання повідомлень, аналізу впливу на зв'язок завад і спотворень, ідентифікації та оптимізації каналів електричного зв'язку.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- оволодіння методами математичного опису повідомлень, аналізу функціональних перетворень сигналів;
- дослідження сигналів та завад у каналах, лініях і системах електричного зв'язку;
- дослідження каналів зв'язку та приймачів повідомлень;
- оволодіння методами інформаційного опису повідомлень, передавання і ретрансляції сигналів, ідентифікації та оптимізації каналів зв'язку.

У результаті вивчення даної навчальної дисципліни студент повинен набути такі компетентності:

знати:

- методи та технології передавання сигналів, їх функціональних перетворень та захисту від спотворень і завад;
- методи та технології використання каналів електричного зв'язку і приймачів повідомлень, принципи їх ідентифікації та оптимізації.

вміти:

- самостійно проводити дослідження процесів перетворення сигналів у типових каналах електричного зв'язку;
- самостійно аналізувати реальні та потенційно досяжні характеристики трактів електричного зв'язку;
- самостійно проводити дослідження впливу на зв'язок спотворень і завад з використанням програмних (алгоритмічних) моделей на ПЕОМ за запланованою програмою;
- самостійно проводити дослідження процесів передавання сигналів у фізичних середовищах з використанням програмних (алгоритмічних) моделей на ПЕОМ за запланованою програмою.

Міждисциплінарні зв'язки навчальної дисципліни:

Навчальна дисципліна «Теорія електрозв'язку» базується на знаннях з таких дисциплін, як: «Вища математика», «Фізика», «Основи програмування в телекомунікаціях та радіотехніці», «Основи теорії електричних кіл», «Сигнали та процеси в телекомунікаційних системах».

Знання і вміння, отримані студентом при вивченні навчальної дисципліни «Теорія електрозв'язку» використовуються, зокрема, при паралельному або наступному вивченні таких дисциплін: «Телекомунікаційні передавальні та приймальні пристрої», «Теорія передавання інформації та кодування», «Напрямні системи електричного та оптичного зв'язку», «Системи комутації та розподілу інформації», «Інформаційно-телекомунікаційні мережі», «Системи авіаційного електрозв'язку», «Системи мобільного зв'язку», «Захист інформації в телекомунікаційних системах», «Комп'ютерне моделювання телекомунікаційних систем», «Цифрова обробка сигналів», «Основи радіомовлення та телебачення» тощо.



1.2. Програма навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни «Теорія електрозв'язку» структурований за модульним принципом і складається з чотирьох навчальних модулів, а саме:

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

Модулі №№ 1 і 2 (четвертий семестр), 3 і 4 (п'ятий семестр) є логічно завершеними, відносно самостійними, цілісними частинами навчальної дисципліни, засвоєння яких передбачає проведення відповідних модульних контрольних робіт та аналіз результатів їхнього виконання.

Модуль № 1 «Сигнали, джерела повідомлень і канали електрозв'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.

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»

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. «Завадостійкість обміну неперервними повідомленнями»

Тема 3.1. 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 3.2. Оптимальна лінійна фільтрація. Основні підходи до оптимальної фільтрації. Вираз мінімальної середньоквадратичної похибки оптимального лінійного фільтра (ОЛФ). Коефіцієнт

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія електров'язку»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.02 – 01-2019
		Стор. 6 із 12	

передавання ОЛФ. ОЛФ Колмогорова-Вінера. Граничні характеристики ОЛФ. Шляхи підвищення ефективності ОЛФ.

Тема 3.3. Оптимальний прийом неперервних сигналів. Оптимальна оцінка одиночного параметру неперервного сигналу. Оптимальна оцінка декількох параметрів ортогонального розкладу корисного неперервного сигналу.

Тема 3.4. Потенційна завадостійкість методів модуляції. Задача визначення завадостійкості методів модуляції. Потенційна завадостійкість прямих, непрямих і багатоступеневих методів модуляції. Явище порогового ефекту.

Модуль № 4. «Основи багатостанційного доступу»


Тема 4.1. Методи багатостанційного доступу. Багатостанційний доступ з частотним розділенням каналів. Багатостанційний доступ з часовим розділенням каналів. Багатостанційний доступ з кодовим розділенням каналів.

Тема 4.2. Особливості роботи СЕЗ із багатостанційним доступом. Синхронізація в СЕЗ з багатостанційним доступом. Розширення спектра сигналу. Генератори і селектори синхросигналів.

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ


2.1. Структура навчальної дисципліни

№ пор.	Назва теми (тематичного розділу)	Обсяг навчальних занять (год.)			
		Усього	Лекції	Лабораторні	СРС
СЕМЕСТР IV					
Модуль № 1 «Сигнали, джерела повідомлень і канали електров'язку»					
1.1.	Перетворення і передавання сигналів електров'язку.	24	8	6	10
1.2.	Основи математичної теорії інформації.	3	2	—	1
1.3.	Характеристики джерел дискретних повідомлень і дискретних каналів зв'язку.	28	8	8	12
1.4.	Характеристики джерел неперервних повідомлень і неперервних каналів зв'язку.	13	6	2	5
1.5.	Модульна контрольна робота № 1.	3	1	—	2
Усього за модулем № 1		71	25	16	30
Модуль № 2 «Завадостійкість обміну дискретними повідомленнями»					
2.1.	Особливості визначення завадостійкості дискретних повідомлень.	12	3	4	5
2.2.	Завадостійкість оптимальних когерентних методів прийому дискретних повідомлень.	24	10	6	8
2.3.	Завадостійкість оптимальних некогерентних методів прийому дискретних повідомлень.	19	8	4	7
2.4.	Завадостійкість неоптимальних методів прийому дискретних повідомлень.	13	4	4	5
2.5.	Домашнє завдання № 1.	8	—	—	8
2.6.	Модульна контрольна робота № 2.	3	1	—	2
Усього за модулем № 2		79	26	18	35
Усього за IV семестр		150	51	34	65
СЕМЕСТР V					
Модуль № 3 «Завадостійкість обміну неперервними повідомленнями»					
3.1.	Особливості передавання неперервних повідомлень.	3	2	—	1
3.2.	Оптимальна лінійна фільтрація.	10	2	4	4
3.3.	Оптимальний прийом неперервних сигналів.	9	6	—	3
3.4.	Потенційна завадостійкість методів модуляції.	22	8	6	8
3.5.	Модульна контрольна робота № 3.	4	2	—	2
Усього за модулем № 3		48	20	10	18
Модуль № 4 «Основи багатостанційного доступу»					
4.1.	Методи багатостанційного доступу.	16	6	4	6
4.2.	Особливості роботи СЕЗ із багатостанційним доступом.	14	6	3	5
4.3.	Домашнє завдання № 2.	8	—	—	8
4.4.	Модульна контрольна робота № 4.	4	2	—	2
Усього за модулем № 4		42	14	7	21
Усього за V семестр		90	34	17	39
Усього за навчальною дисципліною		240	85	51	104

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія електрозв'язку»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.02 – 01-2019
		Стор. 7 із 12	

2.2. Лекційні заняття, їхня тематика й обсяг

№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)	
		Лекції	СРС
СЕМЕСТР IV			
МОДУЛЬ № 1 «Сигнали, джерела повідомлень і канали електрозв'язку»			
1.1.	Мета і основні задачі курсу. Загальні поняття, основні терміни і визначення. Відомості про систему електрозв'язку (СЕЗ).	2	1
1.2.	Види повідомлень і сигналів електричного зв'язку.	2	1
1.3.	Канал зв'язку. Завади і спотворення у каналах зв'язку. Узгодження сигналу з каналом.	2	1
1.4.	Види модуляції в електрозв'язку.	2	1
1.5.	Основи математичної теорії інформації.	2	1
1.6.	Характеристики джерела дискретних повідомлень.	2	1
1.7.	Характеристики дискретного каналу зв'язку.	2	1
1.8.	Двійкове джерело і двійковий канал зв'язку.	2	1
1.9.	Оптимальне ефективне кодування дискретних джерел.	2	1
1.10.	Характеристики джерел неперервних повідомлень.	2	1
1.11.	Характеристики неперервних каналів зв'язку.	2	1
1.12.	Узгодження джерел з неперервними каналами зв'язку.	2	1
1.13.	Модульна контрольна робота № 1.	1	2
Усього за модулем № 1		25	14
МОДУЛЬ № 2 «Завадостійкість обміну дискретними повідомленнями»			
2.1.	Особливості визначення завадостійкості дискретних повідомлень.	1	1
2.2.	Інтеграли помилок. Критерії вірності.	2	1
2.3.	Оптимальний алгоритм когерентного прийому дискретних сигналів.	2	1
2.4.	Оптимальний кореляційний прийомач.	2	1
2.5.	Оптимальний когерентний прийом (ОКП) з використанням узгоджених фільтрів.	2	1
2.6.	Потенційна завадостійкість ОКП — бінарні системи.	2	1
2.7.	Потенційна завадостійкість ОКП — багатопозиційні системи.	2	1
2.8.	Алгоритм і схема оптимального некогерентного прийому (ОНКП) дискретних сигналів.	2	1
2.9.	Потенційна завадостійкість ОНКП — бінарні системи.	2	1
2.10.	Потенційна завадостійкість ОНКП — багатопозиційні системи.	2	1
2.11.	Порівняння потенційних завадостійкостей оптимального прийому дискретних сигналів.	2	1
2.12.	Неоптимальний когерентний прийом (НОКП) дискретних сигналів.	2	1
2.13.	Неоптимальний некогерентний (НОНКП) дискретних сигналів.	2	1
2.14.	Модульна контрольна робота № 2.	1	2
Усього за модулем № 2		26	15
Усього за IV семестр		51	29
СЕМЕСТР V			
МОДУЛЬ № 3 «Завадостійкість обміну неперервними повідомленнями»			
3.1.	Особливості передавання неперервних повідомлень.	2	1
3.2.	Оптимальна лінійна фільтрація.	2	1
3.3.	Оптимальний прийом неперервних сигналів. Оптимальна оцінка одиночного параметра сигналу.	2	1
3.4.	Оптимальна оцінка декількох параметрів сигналу.	2	1
3.5.	Оцінка потенційної завадостійкості передавання неперервних сигналів.	2	1
3.6.	Потенційна завадостійкість прямих методів модуляції.	2	1
3.7.	Потенційна завадостійкість непрямих методів модуляції.	2	1
3.8.	Потенційна завадостійкість методів багатоступінчатої модуляції.	2	1
3.9.	Пороговий ефект нелінійних методів модуляції.	2	1
3.10.	Модульна контрольна робота № 3.	2	2
Усього за модулем № 3		20	11
МОДУЛЬ № 4 «Основи багатостанційного доступу»			
4.1.	Багатостанційний доступ з частотним розділенням каналів.	2	1
4.2.	Багатостанційний доступ з часовим розділенням каналів.	2	1
4.3.	Багатостанційний доступ з кодовим розділенням каналів.	2	1
4.4.	Синхронізація в СЕЗ з багатостанційним доступом.	2	1
4.5.	Розширення спектра сигналу.	2	1
4.6.	Генератори і селектори синхросигналів.	2	1
4.7.	Модульна контрольна робота № 4.	2	2
Усього за модулем № 4		14	8
Усього за V семестр		34	19
Усього за навчальною дисципліною		85	48

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія електров'язку»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.02 – 01-2019
		Стор. 8 із 12	

2.3. Лабораторні заняття, їхня тематика й обсяг

№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)	
		Лабораторні	СРС
СЕМЕСТР IV			
Модуль № 1 «Сигнали, джерела повідомлень і канали електров'язку»			
1.1.	Ортогональний розклад Котельникова.	2	2
1.2.	Імпульсно-кодова модуляція неперервного сигналу.	2	2
1.3.	Оцінка фазових спотворень у каналах зв'язку.	2	2
1.4.	Статистичні властивості джерел текстових повідомлень.	2+2	4
1.5.	Оптимальне ефективне кодування джерел дискретних повідомлень.	2+2	4
1.6.	Пропускна здатність гаусівського каналу зв'язку.	2	2
Усього за модулем № 1		16	16
Модуль № 2 «Завадостійкість обміну дискретними повідомленнями»			
2.1.	Оптимальний лінійний детектор.	2+2	3
2.2.	Оптимальний когерентний прийом дискретних сигналів.	2+2+2	3
2.3.	Оптимальний некогерентний прийом дискретних сигналів.	2+2	3
2.4.	Неоптимальні когерентний і некогерентний прийоми дискретних сигналів.	2+2	3
Усього за модулем № 2		18	12
Усього за IV семестр		34	28
СЕМЕСТР V			
Модуль № 3 «Завадостійкість обміну неперервними повідомленнями»			
3.1.	Оптимальна лінійна фільтрація сигналу на фоні адитивної завади.	2+2	3
3.2.	Потенційна завадостійкість прямих методів модуляції.	2+2	3
3.3.	Потенційна завадостійкість непрямих і багатоступеневих методів модуляції.	2	1
Усього за модулем № 3		10	7
Модуль № 4 «Основи багатостанційного доступу»			
4.1.	Частотне розділення каналів у двоканальних СЕЗ з фінітними сигналами.	2	2
4.2.	Багатостанційний доступ з кодовим розділенням каналів.	2	1
4.3.	Розширення спектра сигналу прямою послідовністю імпульсів.	2+1	2
Усього за модулем № 4		7	5
Усього за V семестр		17	12
Усього за навчальною дисципліною		51	40

2.4. Самостійна робота студента, її зміст й обсяг

№ пор.	Зміст самостійної роботи студента	Обсяг СРС (год.)
1.	Опрацювання лекційного матеріалу	40
2.	Підготовка до лабораторних занять	40
3.	Виконання ДЗ	16
4.	Підготовка до модульних контрольних робіт	8
Усього за навчальною дисципліною		104


2.4.1. Домашні завдання

Домашнє завдання (ДЗ) № 1 виконується у 4-му семестрі в рамках модуля № 2 «Завадостійкість обміну дискретними повідомленнями», відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студентів при моделюванні та розрахунку основних характеристик типової системи обміну дискретними повідомленнями, і є важливим етапом у засвоєнні навчального матеріалу даної дисципліни.

Для успішного виконання ДЗ № 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 ДЗ № 1 здійснюються студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій. Час, потрібний для виконання ДЗ № 1, — до 8 годин СРС.

ДЗ № 2 виконується у 5-му семестрі в рамках модуля № 4 «Основи багатостанційного доступу», відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студентів при моделюванні та розрахунку

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія електров'язку»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.02 – 01-2019
		Стор. 9 із 12	

основних характеристик типової системи зв'язку на основі багатостанційного доступу, і є важливим етапом у засвоєнні навчального матеріалу даної дисципліни.

Для успішного виконання ДЗ № 2 студент повинен *знати* сутність методів багатостанційного доступу, особливості роботи систем зв'язку з багатостанційним доступом; *вміти* самостійно проводити дослідження процесів перетворення сигналів при типових методах організації багатостанційного доступу та аналізувати їхні характеристики.

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

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 проектора.

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. Биккенин Р. Р., Чесноков М. Н. *Теория электрической связи* : Учеб. пособие для студ. высших учебных заведений. — М. : Издательский центр «Академия», 2010. — 336 с.
- 3.2.4. Акулиничев Ю. П. *Теория электрической связи* : Учеб. пособие. — СПб. : Издательство «Лань», 2010. — 240 с.
- 3.2.5. Склад 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. Прокис Дж. *Цифровая связь*. Пер. с англ. / Под ред. Д. Д. Кловского. — М. : «Радио и связь», 2000. — 800 с.
- 3.2.7. Зюко А. Г., Кловский Д. Д., Коржик В. И., Назаров М. В. *Теория электрической связи*. Учебник для ВУЗов / Под ред. Д. Д. Кловского. — М. : «Радио и связь», 1999. — 432 с.
- 3.2.8. Панфілов І. П. Дирда В. Ю. Капацін А. В. *Теорія електричного зв'язку*. Підручник для ВНЗ. — К. : «Техніка», 1998. — 328 с.
- 3.2.9. Игнатов В. А. *Теория информации и передачи сигналов*. — М. : «Связь», 1979. — 280 с.
- 3.2.10. 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.

Допоміжна література

- 3.2.11. Вінницький В. П., Поліщук В. Г. *Термінальне устаткування та передавання інформації в телекомунікаційних системах*. Підруч. для студентів ВНЗ. — К. : «Політехніка», 2004. — 436 с.
- 3.2.12. Кловский Д. Д., Шилкин В. А. *Теория электрической связи: Сб. задач и упражнений*. — М. : «Радио и связь», 1990. — 280 с.
- 3.2.13. Тепляков И. М. *Телекоммуникационные системы*. Сборник задач : Учеб. пособие. — М. : ИП «РадиоСофт», 2008. — 240 с.
- 3.2.14. Баскаков С. И. *Радиотехнические цепи и сигналы*. Изд. 4-е. — М. : «Высшая школа», 2003. — 462 с.
- 3.2.15. Каганов В. И. *Радиотехника + компьютер + Mathcad*. — М. : «Горячая линия – Телеком», 2001. — 416 с.
- 3.2.16. Финк Л. М. *Теория передачи дискретных сообщений*. Изд. 2-е. — М. : «Сов. радио», 1970. — 576 с.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія електров'язку»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.02 – 01-2019
		Стор. 10 із 12	

3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті

3.3.1. Стандарт вищої освіти:

<http://mon.gov.ua/activity/education/reforma-osviti/naukovo-metodichna-rada-ministerstva/proekti-standartiv-vishhoi-osviti.html>

3.3.2. Веб-сторінка кафедри: <http://tks.nau.edu.ua/>

3.3.3. Система управління навчанням Google Classroom: <https://classroom.google.com/>

3.3.4. Цифровий допоміжний посібник: <http://tks.nau.edu.ua/wp-content/uploads/2016/10/TEORIYA-ELEKTRYCHNOGO-ZVYAZKU.pdf>

4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ

4.1. Методи контролю та схема нарахування балів

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

Таблиця 4.1


Оцінювання окремих видів навчальної роботи студента

СЕМЕСТР IV				Макс. кількість балів
Модуль № 1		Модуль № 2		
Вид навчальної роботи	Макс. кількість балів	Вид навчальної роботи	Макс. кількість балів	
Виконання і захист ЛР № 1.1	5	Виконання і захист ЛР № 2.1	6	
Виконання і захист ЛР № 1.2	5	Виконання і захист ЛР № 2.2	6	
Виконання і захист ЛР № 1.3	5	Виконання і захист ЛР № 2.3	6	
Виконання і захист ЛР № 1.4	5	Виконання і захист ЛР № 2.4	6	
Виконання і захист ЛР № 1.5	5	Виконання і захист ДЗ № 1	10	
Виконання і захист ЛР № 1.6	5			
<i>Для допуску до виконання МКР № 1 студент має набрати не менше 18 балів</i>		<i>Для допуску до виконання МКР № 2 студент має набрати не менше 22 балів</i>		
Виконання МКР № 1	12	Виконання МКР № 2	12	
Усього за модулем № 1	42	Усього за модулем № 2	46	
Семестровий диференційований залік			12	
Усього за IV семестр			100	
СЕМЕСТР V				Макс. кількість балів
Модуль № 3		Модуль № 4		
Вид навчальної роботи	Макс. кількість балів	Вид навчальної роботи	Макс. кількість балів	
Виконання і захист ЛР № 3.1	12	Виконання і захист ЛР № 4.1	6	
Виконання і захист ЛР № 3.2	12	Виконання і захист ЛР № 4.2	6	
Виконання і захист ЛР № 3.3	12	Виконання і захист ЛР № 4.3	6	
		Виконання і захист ДЗ № 2	10	
<i>Для допуску до виконання МКР № 3 студент має набрати не менше 21 балу</i>		<i>Для допуску до виконання МКР № 4 студент має набрати не менше 18 балів</i>		
Виконання МКР № 3	12	Виконання МКР № 4	12	
Усього за модулем № 3	48	Усього за модулем № 4	40	
Семестровий диференційований залік			12	
Усього за V 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.

¹ Тут і надалі прийнято наступні аббревіатури: ЛР — лабораторна робота, МКР — модульна контрольна робота, ДЗ — домашнє завдання.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія електров'язку»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.02 – 01-2019
		Стор. 11 із 12	

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 і захист ЛР №№ 1.1–1.6	Виконання і захист ЛР №№ 2.1–2.4; 4.1–4.3	Виконання і захист ЛР №№ 3.1–3.3	Виконання і захист ДЗ	Виконання МКР	
5	6	11-12	9-10	11-12	«Відмінно»
4	5	9-10	8	9-10	«Добре»
3	4	7-8	6-7	7-8	«Задовільно»
менше 3	менше 4	менше 7	менше 6	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	Модуль № 2	Модуль № 3	Модуль № 4	Оцінка за національною шкалою
38-42	42-46	43-48	36-40	«Відмінно»
32-37	35-41	36-42	30-35	«Добре»
25-31	28-34	29-35	24-29	«Задовільно»
менше 25	менше 28	менше 29	менше 24	«Незадовільно»

4.5. Сума підсумкових модульних рейтингових оцінок у балах становить підсумкову семестрову модульну рейтингову оцінку, що перераховується в оцінку за національною шкалою (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

Таблиця 4.5

Відповідність підсумкової семестрової модульної рейтингової оцінки у балах оцінці за нац. шкалою

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

Відповідність залікової рейтингової оцінки у балах оцінці за національною шкалою

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

4.6. Сума підсумкової семестрової модульної та залікової 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 і шкалою ECTS

Оцінка у балах	Оцінка за національною 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)

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

4.8. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка заноситься до залікової книжки та навчальної картки студента, наприклад, так: 99/Відм./А, 88/Добре/В, 77/Добре/С, 67/Задов./D, 66/Задов./Е тощо.

4.9. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни визначається як середньо-арифметичне з підсумкових семестрових рейтингових оцінок у балах (з цієї дисципліни — за 4-й і 5-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				