

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет
Факультет комп'ютерних наук та технологій
Кафедра комп'ютерних інформаційних технологій



УЗГОДЖЕНО
Декан ФКНТ

Сергій ГНАТЮК

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з навчальної роботи

Анатолій ПОЛУХІН

«03» 03 2023 р.

«06» 03 2023 р.



Система менеджменту якості

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

“Проектування телекомунікаційних та телеметричних систем”

Освітньо-професійна програма: «Інформаційні технології проектування»

Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»

Спеціальність: 122 «Комп'ютерні науки»

Форма навчання	Сем.	Усього (год./кредитів ECTS)	ЛКЦ	ПР. З	Л.З.	СРС	ДЗ / РГР / К.р.	КР / КП	Форма сем. контролю
Денна:	4	165/5,5	34	-	34	97	-	КР 4 с	Екз. 4 с

Індекс: РБ-4-122-2/22-2.1.24



Робочу програму навчальної дисципліни "Проектування телекомунікаційних та телеметричних систем" розроблено на основі освітньо-професійної програми «Інформаційні технології проектування», навчального та робочого навчального плану №РБ-4-122-2/22, НБ-4-122-2/21 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня "Бакалавр" за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробив:

доцент кафедри комп'ютерних
інформаційних технологій

Олег ЗУДОВ

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні кафедри спеціальності 122 "Комп'ютерні науки" (освітньо-професійна програма «Інформаційні технології проектування») - кафедри комп'ютерних інформаційних технологій, протокол № 1 від 01.02.2023 р.

Гарант освітньо-професійної програми

Юрій СІНЬКО

Завідувач кафедри

Аліна САВЧЕНКО

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету комп'ютерних наук та технологій, протокол № 2 від « 13 » 02 2023 р.

Голова НМРР

Тетяна ОХРИМЕНКО

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Контрольний примірник



ЗМІСТ

	стор.
Вступ	4
1. Пояснювальна записка	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	5
2. Програма навчальної дисципліни	5
2.1. Зміст навчальної дисципліни	5
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля ..	6
2.3. Тематичний план	8
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни	9
3.1. Методи навчання	9
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна)	9
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет	9
4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь	10



ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни “Проектування телекомунікаційних та телеметричних систем” 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 № 249/од, та відповідних нормативних документів.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни.

Місце. Навчальна дисципліна “Проектування телекомунікаційних та телеметричних систем” є теоретичною основою сукупності знань, умінь та навичок (компетентностей), що формують авіаційний профіль майбутнього фахівця в області інформаційних управляючих систем та технологій.

Метою навчальної дисципліни є: подання основних понять, принципів функціонування телекомунікаційних та телеметричних систем (ЕКС та ТМС), способів їх проектування та реалізації та методів керування ними.

Завданнями навчальної дисципліни є:

- вивчення концептуальних основ кодування інформації для переачі;
- вивчення архітектурних особливостей і структурних організацій сучасних телекомунікаційних та телеметричних систем;
- оволодіння навичками практичних прийомів установки і реалізації конкретних інформаційних технологій;
- оволодіння та аналіз методів і засобів системної інтеграції різних телекомунікаційних технологій.

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

В результаті вивчення даної навчальної дисципліни студент повинен:

Знати:

- архітектурні й структурні особливості організації сучасних телекомунікаційних та телеметричних систем;
- базові характеристики телекомунікаційних технологій та їх взаємозв'язок;
- методи реалізації конкретних систем передачі і обробки інформації
- технологію системної інтеграції сучасних телекомунікаційних технологій;
- основи проектування і розробки інтегрованих рішень сучасних телекомунікаційних та телеметричних систем.



Уміти:

- самостійно розробляти проектні рішення для сучасних телекомунікаційних та телеметричних систем;
- самостійно виконувати розрахунки для оцінки характеристик телекомунікаційних та телеметричних систем;
- самостійно аналізувати системні характеристики конкретних рішень і оцінити їх ефективну продуктивність;
- самостійно адаптувати системи до заданих умов;
- самостійно готувати та оформляти результати наукових досліджень в області інформаційних технологій у вигляді наукових праць і звітів.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.

ПРН2. Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації.

ПРН11. Володіти навичками управління життєвим циклом програмного забезпечення, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог і обмежень замовника, вміти розробляти проектну документацію (техніко-економічне обґрунтування, технічне завдання, бізнес-план, угоду, договір, контракт).

ПРН17. Використовувати базові знання з проектування математичного, інформаційного і програмного забезпечення обчислювальних і автоматизованих систем.

ПРН21. Уміння здійснювати моделювання процесів і об'єктів з використанням стандартних програмних технологій.

1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна.

Загальні компетентності (ЗК):

- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК8. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
- ЗК9. Здатність працювати в команді.
- ЗК11. Здатність приймати обґрунтовані рішення.



ЗК12. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Фахові компетентності (ФК):

ФК1.Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв’язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп’ютерних наук, аналізу та інтерпретування.

ФК3.Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв’язності та нерозв’язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.

ФК4.Здатність використовувати сучасні методи математичного моделювання об’єктів, процесів і явищ, розробляти моделі й алгоритми чисельного розв’язування задач математичного моделювання, враховувати похибки наближеного чисельного розв’язування професійних задач.

ФК6.Здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв’язування системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризики.

ФК18.Здатність використовувати сучасні комп’ютерні технології для їх системного, функціонального, конструкторського та технологічного проектування.

1.4. Міждисциплінарні зв’язки.

Навчальна дисципліна “Проектування телекомунікаційних та телеметричних систем” базується на знаннях таких дисциплін, як «Вища математика», «Фізика», «Дискретна математика».

Знання, уміння, навички (компетентності), набуті студентами під час вивчення даної навчальної дисципліни, використовуються в подальшому при вивченні дисципліни «Теорія прийняття рішень», «Технології захисту інформації» дипломному проектуванні здобувачів вищої освіти освітніх ступенів «Бакалавр» та «Магістр» за спеціальністю 122 «Комп’ютерні науки», освітньо-професійна програма «Інформаційні технології проектування».

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Зміст навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з двох навчальних модулів, а саме:

- навчального модуля №1 «Кодування і передача інформації»;
- навчального модуля №2 «Завадостійкість телекомунікаційних і телеметричних систем»



Кожен з цих модулів є логічно 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, яку студент виконує у четвертому семестрі. КР є важливою складовою закріплення та поглиблення теоретичних та практичних знань та вмінь, набутих студентом у процесі засвоєння навчального матеріалу дисципліни.

2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля

Модуль №1 «Кодування і передача інформації».

У результаті вивчення модуля №1 навчальної дисципліни студент повинен:

Знати:

- структуру ТКС і ТМС;
- способи вимірювання кількості інформації, методи кодування із втратами і без втрат;
- методи оцінки якості і точності ТКС і ТМС;
- теоретичні основи розрахунку спектрів сигналів;
- методи реалізації конкретних технологій кодування інформації.

Вміти:

- самостійно розробляти проектні рішення для сучасних ТКС і ТМС;
- розраховувати похибки вимірювання ТМС;
- вибирати доречні способи кодування інформації для її подальшої передачі.

Тема 1. Вступ. Загальні означення. Сучасні тенденції розвитку телекомунікацій. Структура телеметричних систем. Узагальнена структура системи передачі даних.

Тема 2. Основи метрології. Первинні перетворювачі інформації. Цифрова обробка інформації. ЦАП і АЦП. Телеметрія у системах автоматичного керування.

Тема 3. Загальна характеристика каналів зв'язку. Види завад. Математичний опис випадкових сигналів.

Тема 4. Види сигналів в інформаційних системах. Цифрові сигнали. Дискретизація. Теорема Котельникова

Тема 5. Способи кодування інформації різних типів. Ефективне кодування. Елементи теорії інформації. Ентропія.

Тема 6. Зменшення інформаційних потоків: кодування без втрат, кодування із втратами. Ортогональні перетворення. ДПФ.

Тема 7. Архівація даних в телекомунікаційних мережах. Цифрові коди із самоперевіркою і самокорекцією. Лінійні коди.



Для успішного виконання курсової роботи студент повинен знати принципи побудови завадостійких систем передачі даних, способи підвищення завадостійкості, види модуляції, принципи узгодженої фільтрації і кореляційної обробки сигналів, вміти моделювати випадкові сигнали, імітувати роботу телекомунікаційних систем за допомогою прикладних програм, здійснювати відповідні розрахунки. Виконання, оформлення та захист курсової роботи здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій.

Цілі роботи:

- дослідити завадостійкість передачі інформації по каналу зв'язку в умовах завад;
- визначити залежність ймовірності помилки від співвідношення сигналу і шуму;
- проаналізувати недоліки і переваги різних типів модуляції;
- навчитися будувати математичні моделі складних нелінійних залежностей.

Час, потрібний для виконання курсової роботи, – до 30 годин самостійної роботи.

2.3. Тематичний план

№ пор	Назва теми (тематичного розділу)	Обсяг навчальних занять (год.)			
		Денна форма навчання			
		Усього	Лекції	Лаб. заняття	СРС
Модуль №1 «Кодування і передача інформації».					
1.1	Структура ТКС. Кодування інформації для передачі. Дискретизація сигналів.	22	2 2 2	2 2 2	10
1.2	Ортогональні перетворення. Спектральний аналіз сигналів. Способи кодування без втрат і з втратами	18	2 2	2 2 2	8
1.3	Надійність передачі інформації. Лінійні коди.	16	2 2	2 2	8
1.4	Модульна контрольна робота №1	6	2	-	4
Усього за модулем №1		62	16	16	30
Модуль №2 "Завадостійкість телекомунікаційних і телеметричних систем".					
2.1	Модуляція сигналів. Способи ущільнення каналів і розширення спектру. Кореляційна обробка сигналів.	43	2 2 2 2	2 2 2 2	25
2.2	Пропускна спроможність каналів зв'язку	12	2 2	2 2	4



2.3	Цифрова фільтрація. Кореляційні приймачі. Завадостійкість ТКС	12	2	2	4
2.5	Модульна контрольна робота №2	6	2	-	4
Усього за модулем №2		73	18	18	37
Модуль №3 Курсова робота					
3.1.	Дослідження завадостійкості ТКС	30			30
Всього		165	34	34	97

3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Методи навчання

При вивчення навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання:

- пояснювально-ілюстративний метод;
- репродуктивний метод;
- дослідницький метод.

Реалізація цих методів здійснюється при проведенні лекцій, демонстрацій, самостійному вирішенні задач, роботі з навчальною літературою, аналізі та вирішенні задач з проектування автоматичних систем.

3.2. Рекомендована література

Базова література

3.2.1. Феценко А. Б. Телекомунікаційні системи та інформаційні технології у сфері цивільного захисту: підручник /А. Б. Феценко, Л. В. Борисова, О. В. Загора, В. О. Собина, Д. В. Тарадуда, М. О. Демент, І. М. Неклонський. – Харків.: НУЦЗУ, 2021. – 728 с.

3.2.2. Дорожовець М. та ін. Основи метрології та вимірювальної техніки: Підручник: У 2 т. / М. Дорожовець, В. Мотало, Б. Стадник, В. Василюк, Р. Борек, А. Ковальчик; За ред. Б. Стадника. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2019.–Т.1. Вимірювальна техніка. – 532с.

3.2.3. Сусліков Л.М., Студеняк І.П. Первинні вимірювальні перетворювачі фізичних величин: Навчальний посібник. – Ужгород: Видавництво УжНУ, 2018. - 311 с.

3.2.4. Голь В.Д., Іхра М.С. Телекомунікаційні та інформаційні мережі: Навчальний посібник. Київ: ІСЗЗІ ім. Сікорського, 2021. - 250с.

Допоміжна література

3.2.5. David Watson, Helen Williams. Computer Science: Students book. - Cambridge: Cambridge International, 2019, - 52p.

3.2.6. Феделеш В.І. Інтерфейси та АЦ-перетворювачі: Навчальний посібник – Ужгород: УжНУ, 2020 – 80с.



Інформаційні ресурси в Інтернеті

Теорія інформації і кодування: курс лекцій [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальністю 124 «Системний аналіз» /КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: А.Є.Коваленко. Електронні текстові дані (1файл: 5,758 Мбайт). Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 248 с. <https://classroom.google.com/u/0/c/NTg1MTUzODM0OTg5>

4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ

4.1. Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	Вид навчальної роботи	Мах кількість балів
4 семестр		4 семестр	
Модуль № 1		Модуль № 2	
Види навчальної роботи	бали	Види навчальної роботи	бали
Лабораторні/практичні/виконання окремих завдань	106 x 3 =30(сум.)	Лабораторні/практичні/виконання окремих завдань	106 x 3 =30(сум.)
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше</i>	18	<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше</i>	18
Виконання модульної контрольної роботи №1	10	Виконання модульної контрольної роботи №2	10
Усього за модулем №1	40	Усього за модулем №2	40
Усього за модулями №1, №2		80	
Семестровий екзамен		20	
Усього за дисципліною		100	
4 семестр			
Модуль № 3			Мах кількість балів
Вид навчальної роботи			
Виконання курсової роботи			60
Захист курсової роботи			40
Виконання та захист курсової роботи			100

4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку. (Додаток 1)



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 модульної та контрольної рейтингових оцінок становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінку за національною шкалою та шкалою ECTS. (додаток 2)

4.5. **Екзаменаційна рейтингова** оцінка складається з балів за результатами виконання екзаменаційних завдань, затверджених кафедрою в установленому порядку.

Сума підсумкової семестрової модульної та екзаменаційної рейтингових оцінок, у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінки з національною шкалою та шкалою ECTS.

4.6. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та індивідуального навчального плану студента, наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./E** тощо.

4.7. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни дорівнює підсумковій семестровій рейтинговій оцінці. Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.

4.8. Підсумкова модульна рейтингова оцінка, отримана студентом за результатами виконання та захист курсової роботи, крім відомості модульного контролю, заноситься також до навчальної картки, залікової книжки та Додатку до диплома, наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./E** тощо.



(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІ 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				