

**ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА
ТЕХНОЛОГІЙ**

Київський інститут залізничного транспорту

Факультет «Інфраструктура і рухомий склад залізниць»

**Кафедра «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
транспорту»**

Затверджую

Завідувач кафедри АКІТТ



О.А. Герцій

Протокол № 7 від 12 березня 2024 р



ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Викладач	Кандидат технічних наук, доцент Герцій Олександр Анатолійович
E-mail	gertsy_ua@gsuite.duit.edu.ua
Навчальна дисципліна	Теорія передачі даних
Офіційна назва освітньої програми	Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Галузь знань	17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації
Спеціальність	174 Автоматизація, комп'ютерно- інтегровані технології та робототехніка
Обсяг дисципліни в кредитах ECTS	4
Статус дисципліни (обов'язкова, вибіркова)	Цикл дисциплін професійної підготовки, вибіркова

Мета вивчення дисципліни	Метою вивчення дисципліни є навчити комплексу спеціальних теоретичних і практичних знань щодо технології передачі інформації, принципам побудови і роботи різних систем передачі сигналів управління і зв'язку, їх функціональних вузлів (дискретизаторів, квантувачів, фільтрів, модемів і кодеків та інших пристроїв перетворення сигналів, які використовуються на залізничному транспорті).
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів галузі.
Загальні компетентності	<p>ФК2. Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях.</p> <p>ФК3. Здатність виконувати аналіз об'єктів автоматизації на основі знань про процеси, що в них відбуваються та застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування.</p> <p>ФК5. Здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби автоматизації та системи керування.</p> <p>ФК8. Здатність проектування систем автоматизації з врахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів та міжнародних стандартів.</p>

ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ЗА ТЕМАМИ

Змістовий модуль 1. Принципи побудови систем передачі даних

Тема 1. Вступ. Узагальнена структура системи передачі інформації. Інформаційні характеристики джерел і каналів передачі інформації. Основні поняття теорії передачі інформації. Кількісне оцінювання інформації.

Тема 2. Ентропія.

Ентропія неперервних повідомлень. Ентропія складних повідомлень. Кількість інформації в реальних дискретних повідомленнях. Інформаційні характеристики дискретних каналів. Пропускна спроможність неперервного каналу. Порівняння пропускних спроможностей дискретного та неперервного каналів.

Тема 3. Узгодження фізичних характеристик сигналу та каналу.

Види сигналів. Неперервні за рівнем і в часі сигнали. Неперервні за рівнем і дискретні у часі сигнали. Квантовані за рівнем і неперервні у часі сигнали. Дискретні за рівнем і у часі сигнали. Дискретизація сигналів. Теорема Котельникова. Гармонійний аналіз періодичних коливань. Спектри простих гармонічних коливань. Визначення спектрів неперіодичних сигналів. Кодування інформації. Найпростіші коди.

Тема 4. Завадостійкі коди.

Блокові лінійні коригувальні коди. Групові коди. Циклічні коди. Згорнуті коди. Ефективність коригувальних кодів. Арифметичні коди. Модульовані сигнали. Модуляція. Модуляція на гармонічному переноснику.

Тема 5. Амплітудна модуляція.

Кутова модуляція. Частотна модуляція. Фазова модуляція. Відносна фазова модуляція. Бінарні види модуляції. Модуляція на імпульсному переноснику. Імпульсно – кодова модуляція. Дельта – модуляція. Побудова спектрів при АМ. Побудова спектрів при ЧМ. Побудова спектрів при ОФМ.

Тема 6. Завадостійкість різних видів модуляції.

Імпульсно-кодова модуляція з рівномірним квантуванням. Імпульсно-кодова модуляція з нерівномірним квантуванням. Критерії якості приймання інформації. Методи оптимального приймання інформації. Системи передачі інформації з частотним розділенням каналів. Формування каналних сигналів в системах передачі з ЧРК. Використання АМ. Передача двох бічних смуг частот ω несучої; одн ω і бічно ω смуги частот ω несучої; одн ω і бічно ω смуги частот без несучої.

Тема 7. Структурна схема N-канальної системи.

Розділення каналних сигналів. Загальна кількість каналів зв'язку для ЧРК. Основні характеристики та параметри систем передачі з ЧРК. Системи передачі інформації з часовим розділенням каналів. Використання імпульсних видів модуляції. Дискретні відліки кожного з каналів.

РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр	Програмні (очікувані) результати навчання
ПР04	Розуміти суть процесів, що відбуваються в об'єктах автоматизації (за галузями діяльності) та вміти проводити аналіз об'єктів автоматизації і обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та схем керування ними на основі результатів дослідження їх властивостей.
ПР08	Знати принципи роботи технічних засобів автоматизації та вміти обґрунтувати їх вибір на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації та експлуатаційних умов; мати навички налагодження технічних засобів автоматизації та систем керування.
ПР015	Вміти застосовувати побудову цифрових та мікропроцесорних пристроїв інформаційно- керуючих систем та вимоги щодо їх властивостей з огляду забезпечення безперебійної роботи залізничного транспорту.

ОЦІНЮВАННЯ

Форми поточного та підсумкового контролю	Поточний контроль – 60 балів Проміжний контроль – 20 балів Підсумковий контроль – 20 балів
--	--

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Підсумкові бали з навчальної дисципліни визначаються як сума балів, отриманих здобувачем протягом семестру, та балів, зароблених під час підсумкового контролю (залік).
Підсумкові бали = Поточний контроль + Проміжний контроль + Підсумковий контроль

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ: НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS			
Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90–100	Відмінно («зараховано»)	A	«Відмінно» – теоретичний зміст курсу засвоєний цілком; необхідні практичні навички роботи з опанованим матеріалом сформовані; всі навчальні завдання, передбачені програмою навчання, виконані в повному обсязі; підсумкова робота виконана без помилок або з однією–двома незначними помилками.
82–89	Добре («зараховано»)	B	«Дуже добре» – теоретичний зміст курсу засвоєний цілком; необхідні практичні навички роботи з опанованим матеріалом в основному сформовані; всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, виконані та якість виконання більшості з них оцінена кількістю балів, що є близькою до максимальної; підсумкова робота виконана з кількома незначними помилками.

75–81		C	«Добре» – теоретичний зміст курсу засвоєний цілком; практичні навички роботи з опанованим матеріалом в основному сформовані; всі навчальні завдання, передбачені програмою навчання, виконані, але деякі завдання виконані з помилками; підсумкова робота виконана з декількома незначними помилками або з однією – двома суттєвими помилками.
65–74	Задовільно («зараховано»)	D	«Задовільно» – теоретичний матеріал курсу засвоєний не повністю, але прогалини не є суттєвими; необхідні практичні навички роботи з опанованим матеріалом в основному сформовані, більшість навчальних завдань, передбачених програмою навчання, виконані, але деякі з виконаних завдань містять помилки; підсумкова робота виконана з суттєвими помилками.
60–64		E	«Достатньо» – теоретичний матеріал курсу засвоєний частково; сформовані не всі необхідні практичні навички роботи; частина навчальних завдань, передбачених програмою навчання, не виконані або якість виконання деяких з них оцінена кількістю балів, що є близькою до мінімальної; виконання підсумкової роботи задовольняє мінімуму критеріїв оцінювання.
21–59	Незадовільно («не зараховано»)	FX	«Умовно незадовільно» – теоретичний матеріал курсу засвоєний частково; необхідні практичні навички роботи не сформовані; більшість навчальних завдань, передбачених програм навчання, не виконані або якість їхнього виконання оцінена мінімальною кількістю балів; за умови додаткової самостійної роботи над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання), виконання підсумкової роботи потребує доопрацювання.
1–20		F	«Безумовно незадовільно» – теоретичний матеріал курсу не засвоєний; необхідні практичні навички роботи не сформовані; всі навчальні завдання виконані із грубими помилками; додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значимого підвищення якості виконання навчальних завдань; підсумкову роботу потрібно повністю переробити.

ІНФОРМАЦІЙНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Герцій О.А. Електронний навчально-методичний комплекс дисципліни «Теорія передачі даних». Київський інститут залізничного транспорту ДУІТ. Інформаційно-методична база самостійної роботи студентів - платформа Google Classroom.
2. Список питань, що виносяться на підсумковий контроль.
3. Комплекс тестових завдань.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Базова

1. Довгий В.О., Воробієнко П.П., Гуляєв К.Д. Сучасні телекомунікації: мережі, технології, безпека, регулювання. К.: Азимут-Україна, 2013, 595 с.
2. Воробієнко П.П. Телекомунікаційні та інформаційні мережі. Підручник для вищих навчальних закладів / П.П. Воробієнко, Л.А. Нікітюк, П.І. Резниченко - К.: САММІТ-КНИГА, 2010. - 640 с.
3. Системи електров'язку: підручник для вузів і факультетів зв'язку: у 2 т. - Т. 2: Системи радіо-, телевізійного мовлення та документального

електрозов'язку / М.В. Захарченко, В.К. Стеклов, С.М. Скляренко та ін., за ред. М.В. Захарченко - К.: Техніка, 1998. - 288 с.

4. Корнійчук В.І., Мосорін П.Д. Волоконно-оптичні компоненти, системи передачі та мережі. – Одеса: Друк, 2001. – 364 с.
5. Ложковський А.Г. Теорія масового обслуговування в телекомунікаціях / А.Г. Ложковський. - Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова. 2010. - 112 с.
6. Корнійчук В. І. Розрахунок енергетичних параметрів лінійних трактів ВОСП: нав. посіб. з курс, і дипл. проект. / Корнійчук В.І. -Одеса: Вид. центр ОНАЗ, 2009. -66 с.

Допоміжна

7. Мережі та системи телекомунікацій / [Захарченко Н.В., Гайворонська Г.С., Никитюк Л.А.]. - К.: Техніка, 2000. - 304 с.
8. Сигналізація й синхронізація в телекомунікаційних системах / [Борщ В.І., Коршун Є.І., Туманов Ю.Г., Чумак М.О.]. - К.: Наукова думка, 2004. - 128 с.
9. Закон України «Про телекомунікації», / Відомості Верховної Ради України (ВВР). - 2004. - № 12, ст. 155.

Інтернет-ресурси

1. ITU-T Recommendation Y.2011. General principles and general reference model for Next Generation Networks. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.itu.int/rec/T-REC-Y.2011/en>.
2. Recommendation ITU-T Y.2016. Functional requirements and architecture of the NGN for applications and services using tag-based identification. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.itu.int/rec/T-REC-Y.2016/en>.
3. ITU-T Recommendation Y.2611. High-level architecture of future packet-based networks. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.itu.int/rec/T-REC-Y.2611/en>.
4. Recommendation ITU-T Y.2612. Generic requirements and framework of addressing, routing and forwarding in future, packet-based networks. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.itu.int/rec/T-REC-Y.2612/en>.
5. Recommendation ITU-T Y.2613. The general technical architecture for public packet telecommunication data network (PTDN). [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=10718>