

Силабус дисципліни

<p>Назва дисципліни, обсяг у кредитах ЄКТС</p>	<p>Теорія інформації та передачі сигналів, 240 годин / 8 кредитів ЄКТС</p>
<p>Загальна інформація про викладача</p>	<p>Гончаров Костянтин Вікторович – доцент кафедри «Автоматика та телекомунікації», к.т.н. (056) 373-15-04, k.v.honcharov@ust.edu.ua</p>
<p>Семестр, у якому можливе (планується) вивчення дисципліни</p>	<p>5 та 6 семестри для бакалаврів</p>
<p>Факультети, студентам яких пропонується вивчати дисципліну</p>	<p>Для студентів факультету «Комп'ютерних технологій і систем»: - спеціальність 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» (освітня програма «Автоматика та автоматизація на транспорті»)</p>
<p>Перелік компетентностей та результатів навчання, що забезпечує дисципліна</p>	<p>Метою вивчення дисципліни є засвоєння базових положень теорії інформації та передачі сигналів, видів кодування інформаційних повідомлень, принципів перетворення та передачі сигналів в системах зв'язку, методів дослідження каналу передачі даних.</p> <p>Дисципліна забезпечує досягнення компетентностей:</p> <p>ФК1. Здатність застосовувати знання математики в обсязі, необхідному для використання математичних методів для аналізу і синтезу систем автоматизації та зв'язку.</p> <p>ФК3. Здатність виконувати аналіз об'єктів автоматизації та зв'язку на основі знань про процеси, що в них відбуваються та застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматизації.</p> <p>ФК5. Здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів залізничної автоматики та зв'язку на основі розуміння принципів їх роботи, аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи залізничної автоматики та зв'язку і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби систем залізничної автоматики та зв'язку, системи керування.</p> <p>ФК8. Здатність проектування систем залізничної автоматики з врахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів та міжнародних стандартів.</p> <p>Результати навчання, що забезпечує дисципліна:</p> <p>ПРН1. Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, функції багатьох змінних,</p>

	<p>функціональні ряди, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію функції комплексної змінної, теорію ймовірностей та математичну статистику, теорію випадкових процесів в обсязі, необхідному для користування математичним апаратом та методами у галузі автоматизації та зв'язку.</p> <p>ПРН4. Розуміти суть процесів, що відбуваються в об'єктах залізничної автоматики та зв'язку та вміти проводити аналіз таких об'єктів, обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та схем керування ними на основі результатів дослідження їх властивостей.</p> <p>ПРН8. Знати принципи роботи технічних засобів залізничної автоматики та зв'язку, вміти обґрунтувати їх вибір на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи та експлуатаційних умов; мати навички налагодження технічних засобів систем залізничної автоматики та зв'язку, систем керування.</p> <p>ПРН11. Вміти виконувати роботи з проектування систем залізничної автоматики, знати зміст і правила оформлення проектних матеріалів, склад проектної документації та послідовність виконання проектних робіт з врахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів та міжнародних стандартів.</p>
Опис дисципліни	
<p>Попередні умови, необхідні для вивчення дисципліни</p>	<p>Для вивчення дисципліни здобувач ступеня вищої освіти бакалавр повинен отримати результати навчання, що забезпечують попередні дисципліни:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вища математика; - фізика; - електричні кола і лінії залізничної автоматики; - системи цифрового зв'язку.
<p>Основні теми дисципліни</p>	<p>56 годин лекцій, 40 годин практичних занять</p> <p>Теми лекцій:</p> <p style="text-align: center;"><i>п'ятий семестр (32 години)</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Система зв'язку. Кількість інформації 2. Джерело дискретних повідомлень. Ентропія 3. Дискретний канал без шуму. Кодування джерела 4. Дискретний канал з шумом. Кодування каналу 5. Математичні моделі дискретних каналів 6. Сигнал з обмеженою смугою частот 7. Джерело неперервних повідомлень. Ентропія 8. Неперервний канал з шумом 9. Контроль помилок в системах зв'язку 10. Використання інформаційної надмірності в завадостійких

кодах

11. Створення двійкових лінійних кодів
12. Кодування та декодування систематичних кодів
13. Код Хеммінга. Модифікації лінійних кодів. Ітеративні коди
14. Циклічні коди
15. Кодер і декодер циклічних кодів
16. Поширені види циклічних кодів

шостий семестр (24 години)

1. Детерміновані сигнали. Подання в часовій області
2. Детерміновані сигнали. Подання в частотній області
3. Випадкові сигнали. Подання в часовій області
4. Стаціонарні та ергодичні сигнали. Подання в часовій та частотній області
5. Модуляція. Амплітудна модуляція
6. Кутова модуляція
7. Імпульсна модуляція
8. Завади в системах зв'язку
9. Багатоканальні системи зв'язку. Частотне мультиплексування
10. Багатоканальні системи зв'язку. Часове мультиплексування
11. Багатоканальні системи з кодовим розділенням каналів зв'язку. Технологія розділення каналів у просторі із застосуванням багатоантенних систем МІМО
12. Технологія ортогонального частотного розділення каналів з мультиплексуванням OFDMA

Теми практичних занять:

п'ятий семестр (16 годин)

1. Кількість інформації в дискретних повідомленнях
2. Ентропія джерела дискретних повідомлень. Безумовна ентропія, ентропія об'єднання
3. Ентропія джерела дискретних повідомлень. Умовна ентропія. Ергодичне джерело
4. Ефективність статистичного кодування. Код Шеннона-Фено
5. Ефективність статистичного кодування. Код Хаффмана
6. Способи внесення інформаційної надмірності
7. Двійкові лінійні коди
8. Циклічні коди

шостий семестр (24 години)

1. Розрахунок частотних характеристик лінії зв'язку
2. Потужність та енергія детермінованих сигналів
3. Розрахунок перехідної характеристики лінії зв'язку
4. Кореляційна функція детермінованих сигналів
5. Розрахунок енергетичного спектру лінійного сигналу
6. Ряд Фур'є. Перетворення Фур'є
7. Амплітудна та кутова модуляція

	<p>8. Дослідження інтерференційних спотворень сигналу в лінії зв'язку</p> <p>9. Дослідження завадостійкості методів реєстрації дискретних повідомлень</p> <p>10. Оптимальний прийом дискретних сигналів</p> <p>11. Дослідження і вибір циклічного коду</p> <p>12. Побудова кодера та декодера циклічного коду</p> <p>Тема курсової роботи: Дослідження каналу передачі даних</p>
<p>Мова викладання</p>	<p>українська</p>
<p>Список основної та додаткової літератури</p>	<p>Основна література:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Безруков, В. В. Теорія передачі сигналів : навчальний посібник / В. В. Безруков, В. І. Гаврилюк, В. Я. Кізяков. – Д.: ДІТ. – 2003. – 110 с. 2. Безруков, В. В. Теорія інформації: навчальний посібник / В. В. Безруков, В. Я. Кізяков, В. І. Профатилів. – Д.: ДІТ, – 2001. – 115 с. 3. Кузьмін, І. В. Основи теорії інформації та кодування: підручник / І. В. Кузьмін, І. В. Троцишин, А. І. Кузьмін, В. О. Кедрус, В. Р. Любчик; за ред. І. В. Кузьміна. – Хмельницький : ХНУ, 2009. – 373 с. 4. Основи теорії сигналів: підручник для студентів ВНЗ / Б. А. Мандзій, Р. І. Желяк; за ред. Б. А. Мандзія. – Львів: Ініціатива, 2008. – 240 с. 5. Кожевников, В.Л. Теорія інформації та кодування: навчальний посібник / В. Л. Кожевников, А.В. Кожевников. – Д.: Національний гірничий університет, 2011. – 108 с. 6. Жураковський, Ю. П. Теорія інформації та кодування в задачах: навчальний посібник / Ю. П. Жураковський, В. В. Гніліцький. – Житомир: ЖІТІ, 2002. – 230 с. 7. Теорія електричного зв'язку: Методичні вказівки до виконання курсової роботи / Р. В. Рибалка, К. В. Гончаров. – Д.: Вид-во УДУНТ, 2022. – 28 с. 8. Теорія інформації та передачі сигналів [Текст]: методичні вказівки до виконання контрольної роботи / уклад.: В. Я. Кізяков, В. І. Гаврилюк, Р. В. Рибалка. – Д. : Вид-во ДНУЗТ, 2012. – 19 с. <p>Додаткова література:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Іванюта, І. Д. Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики: навчальний посібник / І. Д. Іванюта, В. І. Рибалка, І. А. Рудоміно-Дусятська. – К.: Слово, 2006. – 270 с. 2. Телекомунікаційні системи передачі: підручник / В. М. Кичак, О. М. Шинкарук, Г. Г. Бортник,

І. І. Чесановський, О. В. Стальченко. – Хмельницький : Видавництво НАДПСУ, 2016. - 424 с.

3. Стеклов, В. К. Проектування телекомунікаційних мереж: підручник для вузів / В. К. Стеклов, Л. Н. Беркман. – К.: Техніка, 2002. – 792 с.

4. Бондарєв, А. П. Пристрої цифрових систем стільникового зв'язку: навчальний посібник / А. П. Бондарєв, Б. А. Мандзій, С. В. Давіденко. – Львів: Видавництво «ЛП», 2011. – 224 с.

5. Климаш, М. М. Технології безпроводного зв'язку / М. М. Климаш, В. О. Пелішок, П. М. Михайленич. – Львів: Видавництво «ЛП», 2007. – 818 с.

6. Розорінов, Г. М. Високошвидкісні волоконно-оптичні лінії зв'язку: навчальний посібник / Г. М. Розорінов, Д. О. Соловійов. – К.: Ліра-К, 2007. – 198 с.

7. Державний стандарт України ДСТУ 2396-94 Системи оброблення інформації. Теорія інформації. Терміни та визначення; надано чинності 1995-01-01. – Київ: Держстандарт України, 1994. – 26 с.

8. Державний стандарт України ДСТУ 2617-94 Електрозв'язок. Мережі та канали передавання даних. Терміни та визначення; надано чинності 1995-07-01. – Київ: Держстандарт України, 1994. – 33 с.

9. Державний стандарт України ДСТУ 3254-95 Радіозв'язок. Терміни та визначення; надано чинності 1996-07-01. – Київ: Держстандарт України. – 28 с.

10. MacKay David J. C. Information Theory, Inference, and Learning Algorithms / David J. C. MacKay. – Cambridge University Press, 2003. – 640 p.

11. Moon K. Error Correction Coding: Mathematical Methods and Algorithms / K. Moon. – Hoboken, New Jersey: Wiley-Interscience, 2005. – 800 p.

12. Sklar B. Digital Communications. Fundamentals and Applications / Bernard Sklar. – New Jersey: Prentice Hall PTR, 1999. – 1011 p.

13. Smith W. The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing. Second Edition / Steven W. Smith – San Diego, CA: California Technical Publishing, 1999. – 650 p.

14. Lathi B. P. Modern Digital and Analog Communication Systems. Third edition / B. P. Lathi. – Oxford: Oxford University Press, Inc., 1998. – 781 p.

Інформаційні ресурси:

1. Рибалка Р. В., Гончаров К. В. Теорія інформації та передачі сигналів [Електрон. ресурс]: Дистанційний курс навчання. – Дніпро: ДНУЗТ, 2018. – Режим доступу:

<http://lider.diit.edu.ua/course/view.php?id=760>

2. Бібліотека університету та її депозитарій. – Режим доступу: <https://library.diit.edu.ua/uk/catalog>, <https://library.diit.edu.ua/uk/catalog?category=books-and-other>.

3. Відкриті освітні ресурси (Open Educational Resources, OER). – Режим доступу: <https://library.diit.edu.ua/uk/page/OER>

4. International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission. ISO/IEC 2382:2015 Information technology – Vocabulary. – Mode of access: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec:2382:ed-1:v1:en>