

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан факультету інформаційних технологій
Тетяна ГОВОРУЩЕНКО
« 05 » 09 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Цифрове телевізійне, звукове та мультимедійне мовлення

Галузь знань – 17 Електроніка та телекомунікації

Спеціальність – 172 Телекомунікації та радіотехніка

Рівень вищої освіти – Перший бакалаврський

Освітньо-професійна програма – Телекомунікації, медійні технології та інтелектуальні мережі

Обсяг дисципліни – 5 кредитів ЄКТС *Шифр дисципліни* – ОПП.14

Мова навчання – українська

Статус дисципліни: обов'язкова (цикл професійної підготовки)

Факультет – Інформаційних технологій

Кафедра – Телекомунікацій, медійних та інтелектуальних технологій

Форма навчання	Курс	Семестр	Загальний обсяг дисципліни		Кількість годин					Курсовий проект	Курсова робота	Форма семестрового контролю	
			Кредити ЄКТС	Години	Аудиторні заняття				Самостійна робота, в т.ч. ІРС			Залік	Іспит
					Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття					
Д	4	7	5	150	68	34	34	-	82	-	-	-	+
Разом ДФН			5	150	68	34	34	-	82	-	-	-	1

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми та стандарту вищої освіти зі спеціальності 172 Телекомунікації та радіотехніка

Програму складено

Віктор СТЕЦЮК

Схвалено на засіданні кафедри телекомунікацій, медійних та інтелектуальних технологій

Протокол № 1 від 27 серпня 2024 року

Завідувач кафедри ТМІТ

Сергій ПІДЧЕНКО

Робоча програма розглянута та схвалена Вченою радою факультету інформаційних технологій

Голова Вченої ради

Тетяна ГОВОРУЩЕНКО

Цифрове телевізійне, звукове та мультимедійне мовлення

Опис дисципліни (анотація)

Код	ОПП.15
Тип дисципліни	Обов'язкова
Освітній рівень	Перший (бакалаврський)
Мова викладання	Українська
Семестр	7
Кількість встановлених кредитів ЄКТС	5,0
Форми навчання, для яких викладається дисципліна	Денна

Результати навчання. Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: *розуміти* фізичні основи телебачення та загальні принципи цифрового телебачення; *знати* методи і характеристики цифрового кодування телевізійних сигналів, стандарти ущільнення цифрової інформації та методи модуляції сигналів в цифровому телебаченні; *розрізняти* багатопозиційні методи модуляції та мультиплексування каналів; *мати* поняття систем і стандартів цифрового телебачення та їх основних характеристик; *володіти* технологіями цифрового звукового мовлення та цифрового мультимедійного мовлення; *проводити* аналіз цифрових транспортних потоків та медіа-контейнерів; *здійснювати* планування мереж ефірного, супутникового та кабельного цифрового мовлення; *володіти* навичками конвертування аудіо-, відео потоків; *впроваджувати* перспективні напрямки технологій цифрового мовлення.

Зміст навчальної дисципліни. Фізичні основи телебачення. Загальні принципи цифрового телебачення. Методи і характеристики цифрового кодування телевізійних сигналів. Стандарти ущільнення цифрової інформації. Методи модуляції сигналів в цифровому телебаченні. Багатопозиційна квадратурна модуляція *m*-QAM. Багатопозиційна фазова маніпуляція *m*-PSK. Мультиплексування з ортогональним частотним розділенням каналів OFDM. Стандарти цифрового телебачення та їх порівняльна характеристика. Стандарт супутникового цифрового телебачення DVB-S/S2. Стандарт наземного ефірного цифрового телебачення DVB-T/T2. Стандарт цифрового кабельного телебачення DVB-C/C2. Американський стандарт цифрового мовлення ATSC. Японський стандарт цифрового мовлення ISDB. Цифрове звукове мовлення. Цифрове мультимедійне мовлення.

Переквізити – метрологія, стандартизація, випробування та сертифікація, технології виробництва аудіовізуального та мультимедійного контенту, волоконно-оптичні мережі та системи.

Кореквізити – інтелектуальні мультисервісні мережі та засоби телекомунікацій, кваліфікаційний проект.

Запланована навчальна діяльність: лекції – 34 год., лабораторні заняття – 34 год., самостійна робота – 82 год., разом – 150 год.

Форми (методи) навчання: лекції (з використанням методів проблемного навчання і візуалізації); лабораторні заняття (з використанням методів комп'ютерного моделювання), самостійна робота (індивідуальні завдання).

Форми оцінювання результатів навчання: захист лабораторних робіт; портфоліо лабораторних робіт; презентація результатів виконання індивідуальних завдань; письмове опитування (тестування).

Вид семестрового контролю: іспит – 7 семестр.

Навчальні ресурси:

1. Горбатий І. В. Телекомунікаційні системи та мережі. Принципи функціонування, технології та протоколи / І. В. Горбатий, А. П. Бондарев // – Львів; Львівська політехніка, 2016. – 336 с. ISBN: 978-617-607-919-4.
2. Лазебний В. С. Телекомунікаційні безпроводові системи. Ч. 3. Системи цифрового телебачення [Електронний ресурс] : конспект лекцій для студентів напряму підготовки 6.050903 «Телекомунікації» спеціальності 8.05080302 «Телекомунікаційні системи та мережі» / НТУУ «КПІ» ; уклад.: В. С. Лазебний, П. В. Попович. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,78 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2016. – 109 с. – Назва з екрана.
3. Лазебний В. С. Телекомунікаційні безпроводові мережі. Частина 4. Системи цифрового телебачення: конспект лекцій [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. за напрямом підготовки «6.050903 Телекомунікації» спеціалізація «Мультимедійні телекомунікаційні системи та мережі» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В. С. Лазебний, П. В. Попович. – Електронні текстові дані (1 файл: 4,3 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 150 с. – Назва з екрана.
4. Бойко Ю. М. Теоретичні аспекти підвищення завадостійкості й ефективності обробки сигналів в радіотехнічних пристроях та засобах телекомунікаційних систем за наявності завад: монографія / Ю. М. Бойко, В. А. Дружинін, С. В. Толюпа. – Київ: Логос, 2018. – 227 с.
5. Воробієнко П. П. Телекомунікаційні та інформаційні мережі : Підручник [для вищих навчальних закладів] / П. П. Воробієнко, Л. А. Нікітюк, П. І. Резніченко. – К.: САММІТ-Книга, 2010. – 708 с.: іл.
6. Модульне середовище для навчання MOODLE. Доступ до ресурсу: <https://msn.khnu.km.ua>.

2. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Дисципліна “Цифрове телевізійне, звукове та мультимедійне мовлення” є однією із дисциплін професійної підготовки фахівців освітнього рівня «бакалавр» за спеціальністю 172 - «Телекомунікації та радіотехніка» за освітньо-професійною програмою «Телекомунікації, медійні технології та інтелектуальні мережі».

Пререквізити – Метрологія, стандартизація, випробування та сертифікація, технології виробництва аудіовізуального та мультимедійного контенту, волоконно-оптичні мережі та системи.

Кореквізити – Інтелектуальні мультисервісні мережі та засоби телекомунікацій, кваліфікаційний проект.

Відповідно до Стандарту вищої освіти із зазначеної спеціальності та освітньої програми дисципліна має забезпечити:

- **компетентності**: здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі телекомунікацій та радіотехніки, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов (ІК); здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК2); знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності (ЗК4); здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК-7); навички здійснення безпечної діяльності (ЗК9); прагнення до збереження навколишнього середовища (ЗК10); здатність розуміти сутність і значення інформації в розвитку сучасного інформаційного суспільства (ФК1); здатність здійснювати комп'ютерне моделювання пристроїв, систем і процесів з використанням універсальних пакетів прикладних програм (ФК4); здатність використовувати нормативну та правову документацію, що стосується інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем (закони України, технічні регламенти, міжнародні та національні стандарти, рекомендації Міжнародного союзу електрозв'язку і т.п.) для вирішення професійних завдань (ФК5); здатність проводити інструментальні вимірювання в інформаційно-телекомунікаційних мережах, телекомунікаційних та радіотехнічних системах (ФК6); готовність сприяти впровадженню перспективних технологій і стандартів (ФК8); здатність здійснювати приймання та освоєння нового обладнання відповідно до чинних нормативів (ФК9); здатність здійснювати монтаж, налагодження, налаштування, регулювання, досліду перевірку працездатності, випробування та здачу в експлуатацію споруд, засобів і устаткування телекомунікацій та радіотехніки (ФК10); здатність складати нормативну документацію (інструкції) з експлуатаційно-технічного обслуговування інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем, а також за програмами випробувань (ФК11); здатність проводити роботи з керування потоками навантаження інформаційно-телекомунікаційних мереж (ФК12); здатність організовувати і здійснювати заходи з охорони праці та техніки безпеки в процесі експлуатації, технічного обслуговування і ремонту обладнання інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем (ФК13); готовність до вивчення науково-технічної інформації, вітчизняного і закордонного досвіду з тематики інвестиційного (або іншого) проекту засобів телекомунікацій та радіотехніки (ФК14); здатність проводити розрахунки у процесі проектування споруд і засобів інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем, відповідно до технічного завдання з використанням як стандартних, так і самостійно створених методів, прийомів і програмних засобів автоматизації проектування (ФК15); здатність до планування, проектування, обслуговування цифрових мереж і систем телевізійного, звукового та мультимедійного мовлення, супутникових інформаційних мереж (ФК17).

- **програмні результати навчання**: вміння застосовувати базові знання основних нормативно-правових актів та довідкових матеріалів, чинних стандартів і технічних умов, інструкцій та інших нормативно-розпорядчих документів у галузі електроніки та телекомунікацій (ПРН2); вміння застосовувати знання в галузі інформатики й сучасних інформаційних технологій, обчислювальної і мікропроцесорної техніки та програмування, програмних засобів для

розв'язання спеціалізованих задач та практичних проблем у галузі професійної діяльності (ПРН3); здатність брати участь у створенні прикладного програмного забезпечення для елементів (модулів, блоків, вузлів) телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо (ПРН4); вміння проводити розрахунки елементів телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних та телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення, згідно технічного завдання у відповідності до міжнародних стандартів, з використанням засобів автоматизації проектування, в т.ч. створених самостійно (ПРН5); Вміння проектувати, в т.ч. схемотехнічно нові (модернізувати існуючі) елементи (модулі, блоки, вузли) телекомунікаційних та радіотехнічних систем, систем телевізійного й радіомовлення тощо (ПРН6); здатність брати участь у проектуванні нових (модернізації існуючих) телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо (ПРН7); вміння застосовувати сучасні досягнення у галузі професійної діяльності з метою побудови перспективних телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо (ПРН8); вміння адміністрування телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних та телекомунікаційних мереж (ПРН9); здатність проводити випробування телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення у відповідності до технічних регламентів та інших нормативних документів (ПРН10); вміння діагностувати стан обладнання (модулів, блоків, вузлів) телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо (ПРН11); здатність до вибору методів та інструментальних засобів вимірювання параметрів та робочих характеристик телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення та їх елементів (ПРН13); створювати мультимедійний та інший аудіовізуальний контент, експлуатувати різноманітне аудіовізуальне й телевізійне обладнання, обробляти аудіо- та відеоінформацію із застосуванням спеціального програмного забезпечення, здійснювати технічне супроводження видовищних заходів, впроваджувати перспективні аудіовізуальні та мультимедійні технології (ПРН16); вміння планувати, проектувати, обслуговувати цифрові мережі і системи телевізійного, звукового та мультимедійного мовлення, супутникові інформаційні мережі (ПРН17).

Мета дисципліни. Формування особистості фахівця, здатного вирішувати типові та складні завдання в області цифрового мовлення.

Предмет дисципліни. Цифрові медійні інформаційні мережі та системи мовлення.

Завдання дисципліни. Розуміти принципи побудови, технічні і експлуатаційні характеристики сучасних засобів цифрового мовлення, проектувати та розгортати мережі цифрового мовлення, здійснювати технічну експлуатацію, моніторинг експлуатаційного стану засобів цифрового мовлення.

Результати навчання. Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: *розуміти* фізичні основи телебачення та загальні принципи цифрового тмовлення; *знати* методи і характеристики цифрового кодування телевізійних сигналів, стандарти ущільнення цифрової інформації та методи модуляції сигналів в цифровому телебаченні; *розрізняти* багатопозиційні методи модуляції та мультиплексування каналів; *мати* поняття систем і стандартів цифрового мовлення та їх основних характеристик; *володіти* технологіями цифрового звукового мовлення та цифрового мультимедійного мовлення; *проводити* аналіз цифрових транспортних потоків та медіа-контейнерів; *здійснювати* планування мереж ефірного, супутникового та кабельного цифрового мовлення; *володіти* навичками конвертування аудіо-, відео потоків; *впроваджувати* перспективні напрямки технологій цифрового мовлення.

3. СТРУКТУРА І ЗМІСТ РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Структура залікових кредитів дисципліни

Назва розділу (теми)	Кількість годин, відведених на:		
	лекції	лабораторні роботи	самостійну роботу
Тема 1. Вступ. Фізичні основи телевізійного мовлення	4	2	4
Тема 2. Основи цифрового телевізійного мовлення	2	-	10
Тема 3. Методи і характеристики цифрового кодування телевізійних сигналів.	4	8	16
Тема 4. Стандарти ущільнення цифрової інформації.	4	8	16
Тема 5. Стандарти цифрового телебачення.	16	16	20
Тема 6. Цифрове звукове мовлення.	2	-	8
Тема 7. Цифрове мультимедійне мовлення.	2	-	8
Разом за 6-ий семестр:	34	34	82

3.2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

3.2.1. Зміст лекційного курсу

№ лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
1	1. Вступ. Фізичні основи телевізійного мовлення. 1.1. Етапи розвитку телебачення. 1.2. Променева енергія та її вимірювання. 1.3. Класифікація зображень 1.4. Властивості зору та їх зв'язок з параметрам зображення Література: [1] с. 11-17	2
2	1.5. Інформаційна оцінка параметрів телевізійних зображень. 1.6. Елементи теорії інформації. 1.7. Інформаційна оцінка зображення. 1.8. Психовізуальна надлишковість телевізійних повідомлень.	2
3	2. Основи цифрового телевізійного мовлення 2.1. Загальні відомості. 2.2. Вибір частоти дискретизації телевізійного сигналу. Література: [1], с. 71-94, [2] с. 6-23, [6], с. 17-38 2.3. Число рівнів квантування телевізійних сигналів. 2.4. Структура дискретизації телевізійного сигналу. Література: [1, с. 44-70, [5] с. 15-21, [6], с. 17-38	2
4	3. Методи і характеристики цифрового кодування телевізійних сигналів. 3.1. Класифікація методів цифрового кодування. 3.2. Основні характеристики цифрових кодів. Література: [1], с. 44-70, [5] с. 15-21, [6], с. 17-38 3.3. Кодування телевізійного сигналу. 3.4. Імпульсно-кодова модуляція. Література: [1, с. 44-70, [5] с. 15-21, [6], с. 17-38	2
5	3.5. Коди, що виправляють помилки. 3.6. Кодування з передбаченням. Література: [1], с. 44-70, [6], с. 17-38. 3.7. Групове кодування з перетворенням. 3.8. Адаптивне групове кодування. Література: [1], с. 44-70, [6], с. 17-38	2
6	4. Стандарти ущільнення цифрової інформації. 4.1. Основні положення і класифікація. Література: [1], с. 95...149, [5] с. 21-108. 4.2. Методи стиснення нерухомих зображень JPEG. Література: [1], с. 95...149, [5] с. 21-108.	2
7	4.3. Методи стиснення динамічних зображень MPEG.	2

	Література: [1], с. 95...149, [5] с. 21-108.	
8	5. Стандарти цифрового телебачення. 5.1. Класифікація і порівняльна характеристика цифрових телевізійних стандартів. Література: [1], с. 183...287	2
9	5.2. Методи модуляції сигналів в цифровому телебаченні. Частина 1. Література: [1], с. 183...287, [3] с. 3-22.	2
10	5.3. Стандарт цифрового телевізійного мовлення DVB-S/S2. Література: [1], с. 183...287, [2] с. 82-106, [3] с. 70-80.	2
11	5.4. Стандарт цифрового телевізійного мовлення DVB-C/C2. Література: [1], с. 183...287, [2] с. 107-131, [3] с. 84-100, [4]	2
12	5.5. Стандарт цифрового телевізійного мовлення DVB-T/T2. Література: [1], с. 183...287, [2] с. 23-80, [3] с. 23-69.	2
13	5.6. Стандарт мобільного цифрового телебачення DVB-H. Література: [1], с. 183...287, [2] с. 133-147	2
14	5.7. Стандарт цифрового телевізійного мовлення ATSC. Література: [4], с. 160...161	2
15	5.8. Стандарт цифрового телевізійного мовлення ISDB. Література: [4], с. 165	2
16	6. Цифрове звукове мовлення. Література: [8]	2
17	7. Цифрове мультимедійне мовлення. Література: [5], с. 168...203	2
	Разом за 7-й семестр:	34

3.2.2. Зміст лабораторних занять для студентів денної форми навчання

№ з/п	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
1	1. Ознайомлення з історією розвитку радіомовлення та телебачення” Літ.: [3, 4]	2
2	2. Дослідження багатопозиційних методів модуляції 2.1. Дослідження багатопозиційної фазової маніпуляції <i>m</i> -PSK. Літ.: [3, 4]	4
	2.2. Дослідження багатопозиційної квадратурної модуляції <i>m</i> -QAM. Літ.: [3, 4]	4
3	3. Дослідження системи цифрового мовлення DVB-S/S2: 3.1. Розрахунок енергетичних характеристик приймального обладнання DVB-S/S2. Літ.: [3, 4]	4
	3.2. Розрахунок шумових характеристик приймального обладнання DVB-S/S2. Літ.: [3, 4]	4
	3.3. Налаштування, робота, вимірювання та контроль у тракті цифрового телебачення DVB-S/S2. Літ.: [3, 4]	4
4	4. Дослідження системи цифрового мовлення DVB-T2: Аналіз цифрових транспортних потоків та медіа-контейнерів MPEG-2. Літ.: [3, 4]	4
5	5. Планування та моделювання мереж цифрового мовлення DVB-C/C2. Літ.: [3, 4]	4
6	6. Дослідження методів конвертування аудіо-, відеофайлів. Літ.: [3, 4]	4
	Разом за 7-й семестр:	34

3.2.3. Зміст самостійної (у т. ч. індивідуальної) роботи

Самостійна робота студентів *денної* форми навчання полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу, підготовці до виконання і захисту лабораторних робіт, тестування з теоретичного матеріалу, виконанні індивідуального завдання, тощо. Керівництво самостійною роботою здійснюється викладачем згідно з розкладом консультацій у позаурочний час.

Номер тижня	Зміст самостійної (індивідуальної) роботи	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання та захисту лабораторної роботи № 1.	2
3	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання та захисту лабораторної роботи № 2, підготовка до тестування з тем 1-2.	10
5	Опрацювання лекційного матеріалу, тестування з тем 1-2, підготовка до виконання та захисту лабораторної роботи № 3.	10
7	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до тестування з тем 3-4.	10
9	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання та захисту лабораторної роботи № 4	10
11	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання та захисту лабораторної роботи № 5	10
13	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання та захисту лабораторної роботи № 6, підготовка до тестування з тем 5-7.	10
15	Опрацювання лекційного матеріалу, захист лабораторної роботи № 6, тестування з тем 5-7.	10
17	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до іспиту.	10
	Разом за 7-й семестр	82

3.2.4. Орієнтовна тематика індивідуальних завдань для самостійної роботи студентів

1. Етапи розвитку телебачення.
2. Променева енергія та її вимірювання.
3. Класифікація зображень
4. Властивості зору та їх зв'язок з параметрам зображення
5. Інформаційна оцінка параметрів телевізійних зображень.
6. Елементи теорії інформації.
7. Інформаційна оцінка зображення.
8. Психовізуальна надлишковість телевізійних повідомлень.
9. Основи цифрового телебачення. Загальні відомості.
10. Вибір частоти дискретизації телевізійного сигналу.
11. Число рівнів квантування телевізійних сигналів.
12. Структура дискретизації телевізійного сигналу.
13. Класифікація методів цифрового кодування.
14. Основні характеристики цифрових кодів.
15. Кодування телевізійного сигналу.
16. Імпульсно-кодова модуляція.
17. Коди, що виправляють помилки.
18. Кодування з передбаченням.
19. Групове кодування з перетворенням.
20. Адаптивне групове кодування.
21. Стандарти ущільнення цифрової інформації. Основні положення і класифікація.
22. Методи стиснення аудіо і відеоданих MPEG.
23. Класифікація і порівняльна характеристика цифрових телевізійних стандартів.
24. Методи модуляції сигналів в цифровому телебаченні.
25. багатопозиційної квадратурної модуляції M-QAM

26. багатопозиційної фазової маніпуляції M-PSK
27. Стандарт цифрового телевізійного мовлення DVB-S/S2.
28. Стандарт цифрового телевізійного мовлення DVB-C/C2.
29. Стандарт цифрового телевізійного мовлення DVB-T/T2.
30. Мультиплексування з ортогональним частотним розділенням каналів OFDM
31. Стандарт мобільного цифрового телебачення DVB-H.
32. Стандарт цифрового телевізійного мовлення ATSC.
33. Стандарт цифрового телевізійного мовлення ISDB.
34. Цифрове звукове мовлення стандарту DRM.
35. Цифрове звукове мовлення стандарту DAB/DAB+.
36. Цифрове мультимедійне мовлення.
37. Структура мережі IPTV.
38. Перспективи розвитку цифрового мовлення.

4. ТЕХНОЛОГІЇ ТА МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних методів, зокрема, лекції проводяться в основному словесними методами з використанням мультимедійних засобів (он-лайн навчання і візуалізації), лабораторні заняття проводяться з використанням методів комп'ютерного моделювання мають за мету – набуття студентами практичних навичок в області цифрового мовлення, а самостійна робота (індивідуальні завдання) і має за мету формування особистості фахівця, здатного самостійно вирішувати науково-технічні завдання.

5. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Поточний контроль здійснюється під час лекційних та лабораторних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочою програмою і графіком навчального процесу. При цьому використовуються такі методи поточного контролю:

- усне опитування перед допуском до лабораторного заняття;
- захист лабораторних робіт;
- тестовий контроль з теоретичного матеріалу;
- презентація індивідуальних завдань;
- виконання домашніх завдань тощо.

При виведенні підсумкової семестрової оцінки враховуються результати як поточного контролю, так і підсумкового контрольного заходу, який проводиться методом тестування (або письмового іспиту) з усього матеріалу дисципліни. Студент, який набрав позитивний середньозважений бал за поточну роботу і не здав підсумковий контрольний захід (іспит), вважається невстигаючим.

6. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ У СЕМЕСТРІ

Оцінювання академічних досягнень студента здійснюється відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ». Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за **чотирибальною** шкалою. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих позитивно з врахуванням коефіцієнта вагомості. Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни і важливості окремих її видів робіт.

Оцінка, яка виставляється за практичне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів перед допуском до виконання лабораторної роботи; знання теоретичного матеріалу з теми; якість оформлення протоколу і графічної частини; вміння студента обґрунтувати прийняті рішення; своєчасний захист лабораторної роботи.

Термін захисту лабораторної роботи вважається своєчасним, якщо студент захистив її на наступному після виконання роботи занятті. Пропущене практичне заняття студент повинен відпрацювати в лабораторіях кафедри у встановлений викладачем термін з реєстрацією у відповідному журналі кафедри, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється тестуванням. Виконання індивідуального завдання завершується його презентацією у терміни, встановлені графіком самостійної роботи.

Оцінювання знань студентів здійснюється за такими критеріями:

Оцінка за національною шкалою	Узагальнений критерій
Відмінно	Студент глибоко і у повному обсязі опанував зміст навчального матеріалу, легко в ньому орієнтується і вміло використовує понятійний апарат; уміє пов'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, впевнено висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає, логічний виклад відповіді державною мовою (в усній або у письмовій формі), демонструє якісне оформлення роботи і володіння спеціальними інструментами. Студент не вагається при видозміні запитання, вміє робити детальні та узагальнюючі висновки. При відповіді допустив дві-три несуттєві <i>похибки</i> .
Добре	Студент виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом і фаховою термінологією, орієнтується у вивченому матеріалі; свідомо використовує теоретичні знання для вирішення практичних задач; виклад відповіді грамотний, але у змісті і формі відповіді можуть мати місце окремі неточності, нечіткі формулювання закономірностей тощо. Відповідь студента будується на основі самостійного мислення. Студент у відповіді допустив дві-три <i>несуттєві помилки</i> .
Задовільно	Студент виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь студента будується на рівні репродуктивного мислення, студент має слабкі знання структури курсу, допускає неточності і <i>суттєві помилки</i> у відповіді, вагається при відповіді на видозмінене запитання. Разом з тим, набув навичок, необхідних для виконання нескладних практичних завдань, які відповідають мінімальним критеріям оцінювання і володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.
Незадовільно	Студент виявив розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекручує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка "незадовільно" виставляється студенту, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення дисципліни.

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів денної форми навчання у семестрі за ваговими коефіцієнтами

Аудиторна робота							Самостійна, індивідуальна робота			Семестровий контроль	
Лабораторні роботи							Тестовий контроль			Підсумковий контрольний захід	
	ЛР1	ЛР2	ЛР3	ЛР4	ЛР5	ЛР6	ТК1	ТК2	ТК3	І	
ВК	0,3						0,3			0,4	

Умовні позначення: ВК – ваговий коефіцієнт, ЛР – лабораторна робота; ТК – тестовий контроль; І – іспит.

Оцінювання тестових завдань

Тест для кожного студента складається з двадцяти тестових завдань, кожне з яких оцінюється одним балом. Максимальна сума балів, яку може набрати студент, складає 20.

Оцінювання здійснюється за чотирибальною шкалою.

Відповідність набраних балів за тестове завдання оцінці, що виставляється студенту, представлена у нижченаведеній таблиці.

<i>Сума балів за тестове завдання</i>	<i>1-10</i>	<i>11-14</i>	<i>15-17</i>	<i>19-20</i>
<i>Оцінка</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>

На тестування відводиться 20 хвилин. Правильні відповіді студент записує у талоні відповідей. Тестування студент може також пройти і в он-лайн режимі у модульному середовищі для навчання MOODLE.

При отриманні негативної оцінки тест слід перездати до терміну наступного контролю.

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС встановлюється в автоматизованому режимі після внесення викладачем усіх оцінок до електронного журналу. Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені у таблиці.

Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка а ЄКТС	Інституційна а інтервальна шкала балів	Інституційна оцінка, критерії		
<i>A</i>	4,75–5,00	5	Зараховано	<i>Відмінно</i> – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навичок
<i>B</i>	4,25–4,74	4		<i>Добре</i> – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками
<i>C</i>	3,75–4,24	4		<i>Добре</i> – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками
<i>D</i>	3,25–3,74	3		<i>Задовільно</i> – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією
<i>E</i>	3,00–3,24	3		<i>Задовільно</i> – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання
<i>FX</i>	2,00–2,99	2	Незараховано	<i>Незадовільно</i> – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни
<i>F</i>	0,00–1,99	2		<i>Незадовільно</i> – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни

Залік виставляється, якщо середньозважений бал, який отримав студент з дисципліни, знаходиться у межах від 3,00 до 5,00 балів. При цьому за інституційною шкалою ставиться оцінка «зараховано», а за шкалою ЄКТС – буквене позначення оцінки, що відповідає набраній студентом кількості балів відповідно до таблиці Співвідношення.

7. ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ ЗДОБУТИХ СТУДЕНТАМИ ЗНАНЬ

1. Етапи розвитку телебачення.
2. Променева енергія та її вимірювання.
3. Класифікація зображень
4. Властивості зору та їх зв'язок з параметрам зображення
5. Інформаційна оцінка параметрів телевізійних зображень.
6. Елементи теорії інформації.
7. Інформаційна оцінка зображення.
8. Психовізуальна надлишковість телевізійних повідомлень.
9. Основи цифрового телебачення. Загальні відомості.
10. Вибір частоти дискретизації телевізійного сигналу.
11. Число рівнів квантування телевізійних сигналів.
12. Структура дискретизації телевізійного сигналу.
13. Класифікація методів цифрового кодування.
14. Основні характеристики цифрових кодів.
15. Кодування телевізійного сигналу.
16. Імпульсно-кодова модуляція.
17. Коди, що виправляють помилки.
18. Кодування з передбаченням.
19. Групове кодування з перетворенням.
20. Адаптивне групове кодування.
21. Канальне кодування. Коди Ріда-Соломона.
22. Стандарти ущільнення цифрової інформації. Основні положення і класифікація.
23. Метод стиснення аудіо- і відеоданих MPEG-1.
24. Метод стиснення аудіо- і відеоданих MPEG-2.
25. Метод стиснення аудіо- і відеоданих MPEG-4.
26. Метод стиснення аудіо- і відеоданих MPEG-7.
27. Метод стиснення аудіо- і відеоданих H.264.
28. Класифікація і порівняльна характеристика цифрових телевізійних стандартів.
29. Методи модуляції сигналів в цифровому телебаченні.
30. Багатопозиційна квадратурна модуляція m -QAM.
31. Багатопозиційна фазова маніпуляція m -PSK.
32. Поняття сигнального сузір'я.
33. Стандарт цифрового телевізійного мовлення DVB-S/S2.
34. Загальна організація супутникового мовлення.
35. Поняття поляризації сигналів.
36. Апаратура прийому сигналів супутникових ретрансляторів
37. Стандарт цифрового телевізійного мовлення DVB-C/C2.
38. Стандарт цифрового телевізійного мовлення DVB-T/T2.
39. Мультиплексування з ортогональним частотним розділенням каналів OFDM.
40. Стандарт мобільного цифрового телебачення DVB-H.
41. Стандарт цифрового телевізійного мовлення ATSC.
42. Стандарт цифрового телевізійного мовлення ISDB.
43. Цифрове звукове мовлення стандарту DRM.
44. Цифрове звукове мовлення стандарту DAB/DAB+.
45. Цифрове мультимедійне мовлення. Основні поняття.
46. Структура мережі IPTV.
47. Інкапсуляція і декапсуляція відео потоків в мережах IPTV.
48. Перспективи розвитку цифрового мовлення.

8. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Горбатий І. В. Телекомунікаційні системи та мережі. Принципи функціонування, технології та протоколи / І. В. Горбатий, А. П. Бондарев // – Львів; Львівська політехніка, 2016. – 336 с. ISBN: 978-617-607-919-4.

2. Лазебний В. С. Телекомунікаційні безпроводові системи. Ч. 3. Системи цифрового телебачення [Електронний ресурс] : конспект лекцій для студентів напряму підготовки 6.050903 «Телекомунікації» спеціальності 8.05080302 «Телекомунікаційні системи та мережі» / НТУУ «КПІ»; уклад.: В. С. Лазебний, П. В. Попович. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,78 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2016. – 109 с. – Назва з екрана.

3. Лазебний В. С. Телекомунікаційні безпроводові мережі. Частина 4. Системи цифрового телебачення: конспект лекцій [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. за напрямом підготовки «6.050903 Телекомунікації» спеціалізація «Мультимедійні телекомунікаційні системи та мережі» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: В. С. Лазебний, П. В. Попович. – Електронні текстові дані (1 файл: 4,3 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 150 с. – Назва з екрана.

4. Бойко Ю. М. Теоретичні аспекти підвищення завадостійкості й ефективності обробки сигналів в радіотехнічних пристроях та засобах телекомунікаційних систем за наявності завад: монографія / Ю. М. Бойко, В. А. Дружинін, С. В. Толюпа. – Київ: Логос, 2018. – 227 с.

5. Воробієнко П. П. Телекомунікаційні та інформаційні мережі : Підручник [для вищих навчальних закладів] / П. П. Воробієнко, Л. А. Нікітюк, П. І. Резніченко. – К.: САММІТ-Книга, 2010. – 708 с.: іл.

Допоміжна

1. Палагін В. В. Основи телебачення : посібник для студентів напряму підготовки 6.050901 "Радіотехніка" [Електронний ресурс] / Авт.-укл. В. В. Палагін, А. В. Гончаров; за ред. Ю. Г. Леги; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси : ЧДТУ, 2010. – 144 с.

2. Гречка Б. Л. Основи телебачення. Частина 2. Цифрове телебачення: Навчальний посібник / Гречка Б. Л., Мехта В.Т., Андрощук Р.А. // – Житомир: ЖВІРЕ, 2007. – 176 с.: іл.

3. Климаш М. М. Проектування ефективних систем безпроводного зв'язку [Текст] / М. М. Климаш, В. О. Пелішок. – Львів, 2010. – 232 с.

4. Гофайзен О. В. Цифрове телевізійне, звукове та мультимедійне мовлення / О. В. Гофайзен, В. Б. Баляр, О. С. Кузнецова // Методичні вказівки до курсового та дипломного проектування для студентів ННІ РТЕ. Напрямок підготовки: 6.050901 – радіотехніка. Спеціальність: 7.05090102, 8.05090102- апаратура радіозв'язку, радіомовлення та телебачення. Модуль 1. Одеса 2014. – 64 с.

5. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Телекомунікаційні безпроводові системи 3. Системи цифрового телебачення» для студентів усіх форм навчання за напрямом підготовки 6.050903 «Телекомунікації» [Електронний ресурс] / НТУУ «КПІ»; уклад.: В. С. Лазебний, П. В. Попович, М. Г. Лискова. – Електронні текстові дані (1 файл: 728 Кбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2016. – 30 с. – Назва з екрана.

9. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Модульне середовище для навчання. Доступ до ресурсу: <https://msn.khnu.km.ua>.

2. Електронна бібліотека університету . Доступ до ресурсу: http://lib.khnu.km.ua/asp/php_f/plage_lib.php.

3. Репозитарій ХНУ. Доступ до ресурсу: <http://elar.khnu.km.ua/jspui/?locale=uk>.