

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Радиоэлектроники и телекоммуникационных систем»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №13 от 02 июня 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ТЕХНОЛОГИИ ЦИФРОВОГО ТЕЛЕРАДИОВЕЩАНИЯ»

Направление: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Многоканальные телекоммуникационные системы

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Ченский Александр
Геннадьевич
Дата подписания: 25.06.2025

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил и согласовал: Ченский Александр
Геннадьевич
Дата подписания: 25.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Технологии цифрового телерадиовещания» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКР-2 Способность к выполнению монтажных работ оборудования связи (телекоммуникаций) на участках высокой сложности выполнения таких работ	ПКР-2.7
ПКР-3 Способность к проведению тестирования оборудования, обработке режимов работы, контролю проектных параметров работы оборудования связи (телекоммуникаций)	ПКР-3.5

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКР-2.7	Выявляет и фиксирует условия, необходимые для самоорганизации и самообразования, повышения квалификации и мастерства	Знать основные принципы формирования, передачи, приема и хранения изображений; систему мероприятий по охране труда и технике безопасности в процессе эксплуатации, технического обслуживания и ремонта телекоммуникационного оборудования Уметь выявлять и фиксировать условия, не-обходимые для самоорганизации и самообразования, повышения квалификации и мастер-ства. Владеть навыками обработки и представления экспериментальных данных, анализа параметров, существующих и разработки перспективных телевизионных систем, включая цифровые
ПКР-3.5	Выявляет и фиксирует условия, необходимые для самоорганизации и самообразования, повышения квалификации и мастерства	Знать методы расчета по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ Уметь выявлять и фиксировать условия, контроля проектных параметров и режимов работы оборудования, необходимые для

		устойчивой работы каналов и трактов Владеть использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования.
--	--	---

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Технологии цифрового телерадиовещания» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Информационные технологии»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Теория телетрафика», «Проектирование и эксплуатация линий связи»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	16	16
лабораторные работы	16	16
практические/семинарские занятия	16	16
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	60	60
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 7

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	История и этапы развития цифрового телевидения	1	4	1	4			1	30	Устный опрос
2	Международный стандарт кодирования MPEG-2.	2	6	2	6	1	6			Устный опрос
3	Стандарты	3	6	3	6	2, 3	10	2	30	Устный

	цифрового телевидения DVB-T и ISDB-T.									опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		16		16		16		60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 7

№	Тема	Краткое содержание
1	История и этапы развития цифрового телевидения	История развития и преимущества цифрового ТВ. Цифровое ТВ в США, Европе, России. Выбор значений частоты дискретизации. Стандарты цифрового ТВ сигнала. Способ частотного уплотнения с ортогональными несущими (OFDM).
2	Международный стандарт кодирования MPEG-2.	Международный стандарт кодирования с информационным захватом MPEG-2. Компрессия видеоданных. Кодированные кадры. Компенсация движения. Использование дискретно-косинусного преобразования в стандарте кодирования MPEG-2. Формирование транспортного потока данных в устройствах кодирования MPEG-2. Стандарт цифрового наземного телевидения ATSC. Концепция системы. Спектр радиосигнала. Сегмент данных 8-VSB. Обработка данных и сигналов, принципы кодирования.
3	Стандарты цифрового телевидения DVB-T и ISDB-T.	Концепция и особенности стандарта DVB-T. Защитный интервал. Принцип иерархической передачи. Обработка данных и сигналов в системе DVB-T. Внешнее кодирование и перемежение. Внутреннее кодирование. Формирование модуляционных символов. Демультимплексирование. Перемежение битов. Модуляция OFDM. Спектр радиосигнала OFDM. Параметры системы DVB-T.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 7

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Изучение измерительного телевизионного приёмника	4
2	Изучение влияния условий распространения радиоволн на параметры принимаемого сигнала	6
3	Изучение процесса формирования сигнала DVB-T2.	6

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 7

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Моделирование дискретно-косинусного преобразования в стандарте MPEG-2	6
2	Помехоустойчивое кодирование в стандарте DVB	4
3	Моделирование процессов обработки данных и сигналов в стандарте DVB-T.	6

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 7

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	30
2	Проработка разделов теоретического материала	30

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: дискуссия

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Основной задачей практических занятий студентов является закрепление теоретических знаний, полученных на лекциях. Цель работы – научиться ориентироваться в теоретическом материале, получить навыки изложения сообщений - презентаций, приобрести навыки моделирования и анализа стандарта MPEG-2 и стандарта DVB.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Программирование в среде LabVIEW: Разработка виртуальных приборов для сбора данных, автоматизации измерений и передачи информации. Часть 2: «Расширенный курс LabVIEW». Методические указания по выполнению лабораторных работ / сост.: Полетаев А.С., Ченский А.Г. – Иркутск: ИРНИТУ, 2017. – 62 с.

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Самостоятельная работа студентом проводится с целью:

- подготовки к конкретным видам занятий;
- для углубления знаний по учебной дисциплине;
- для расширения кругозора.

Самостоятельная подготовка к конкретным видам занятий включает:

- подготовку к очередной лекции;
- подготовку к практическим работам.

Подготовка к очередной лекции имеет целью освежить в памяти материал предыдущей лекции. При этом также выполняются задания, которые были предложены преподавателем для СРС по теме лекции. Для выяснения всех возникших вопросов

используется рекомендованная литература или любая другая литература по теме дисциплины.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 7 | Устный опрос

Описание процедуры.

студентам выборочно задаются ключевые вопросы по теме занятия.

Критерии оценивания.

оценивается активность участия студента в коллективном обсуждении и уровень размышлений на данную тему.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПКР-2.7	Свободно справляется с изучением материала самостоятельно, демонстрирует способность самостоятельно изучать материалы по телевидению	Устное собеседование по теоретическим вопросам и/или выполнение практических заданий
ПКР-3.5	Свободно справляется с изучением материала самостоятельно, демонстрирует способность самостоятельно изучать материалы по телевидению, уверенно отвечает на вопросы по самостоятельно изученным темам.	Устное собеседование по теоретическим вопросам и/или выполнение практических заданий

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 7, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Успешному проведению зачета способствует систематическое посещение лекционных, практических и семинарских занятий, тщательная проработка вопросов, выносимых на обсуждения на групповых занятиях и самостоятельная подготовка обучающихся. При подготовке к зачету необходимо ознакомиться с вопросами, составить структурно-логическую схему ответа на каждый вопрос, используя при этом материалы лекционных практических и семинарских занятий, рекомендуемую преподавателем литературу. При возникновении сложностей в процессе подготовки к экзамену необходимо обратиться за консультацией к преподавателю.

Пример задания:

История развития и преимущества цифрового ТВ.

2. Цифровое ТВ в США, Европе, России.
3. Выбор значений частоты дискретизации.
4. Стандарты цифрового ТВ сигнала.
5. Способ частотного уплотнения с ортогональными несущими (OFDM).
6. Международный стандарт кодирования с информационным зажатием MPEG-2
7. Компрессия видеоданных.
8. Кодированные кадры. Компенсация движения.
9. Использование дискретно-косинусного преобразования в стандарте кодирования MPEG-2.
10. Формирование транспортного потока данных в устройствах кодирования MPEG-2.
11. Стандарт цифрового наземного телевидения ATSC.
12. Концепция системы. Спектр радиосигнала. Сегмент данных 8- VSB.
13. Обработка данных и сигналов, принципы кодирования.
14. Концепция и особенности стандарта DVB-T.
15. Защитный интервал.
16. Принцип иерархической передачи.
17. Обработка данных и сигналов в системе DVB-T.
18. Внешнее кодирование и перемежение.
19. Внутреннее кодирование.
20. Формирование модуляционных символов.
21. Демультимплексирование. Перемежение битов.
22. Модуляция OFDM. Спектр радиосигнала OFDM.
23. Параметры системы DVB-T.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
1. Выполнение индивидуальных заданий. 2. Принимает активное участие в процессе устного опроса и коллективной дискуссии, без существенных ошибок излагая лекционный теоретический материал	- Не выполнены индивидуальные задания. 2. Не принимает участия в коллективных дискуссиях; на вопросы по содержанию теоретического лекционного курса отвечает с грубыми ошибками

7 Основная учебная литература

1. Телекоммуникационные системы и сети : учеб. пособие для вузов связи и колледжей: в 3 т. / Ред. В. П. Шувалов. Т. 2 : Радиосвязь, радиовещание, телевидение / Г. П. Катунин [и др.], 2005. - 672.
2. Телевидение : учеб. для вузов по направлению "Телекоммуникации", специальности "Радиосвязь, радиовещание и телевидение" / [В. Е. Джакония, А. А. Гоголь, Я. В. Друзин и др.], 2002. - 639.
3. Телевидение : учеб. для радиотехн. спец. вузов / Под ред. В. Е. Джаконии, 1986. - 455.
4. Домбругов Рэм Матвеевич. Телевидение : учеб. для вузов по спец. "Радиотехника" / Рэм Матвеевич Домбругов, 1988. - 215.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Телевидение : учеб. для вузов по специальности "Радиосвязь, радиовещание и телевидение" направление подгот. диплом. специалистов "Телекоммуникации" / В. Е. Джакония [и др.], 2002. - 615.
2. Бродский М. А. Цветное телевидение / М. А. Бродский, 1994. - 142.
3. Колин Константин Тимофеевич. Стереотелевидение : учеб. пособие для спец. 2307 / Константин Тимофеевич Колин; Ленингр. электротехн. ин-т связи им. М. А. Бонч-Бруевича, 1991. - 18.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Лицензионное программное обеспечение Системное программное обеспечение
2. Лицензионное программное обеспечение Пакет прикладных офисных программ
3. Лицензионное программное обеспечение Интернет-браузер

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.

2. Учебная аудитория для проведения лабораторных/практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.