

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование систем цифрового телерадиовещания (групповое проектное обучение-4)

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**

Направленность (профиль): **Цифровое телерадиовещание**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**

Кафедра: **ТУ, Кафедра телевидения и управления**

Курс: **4**

Семестр: **7**

Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 7 семестр | Всего | Единицы |
|---|-----------------------------|-----------|-------|---------|
| 1 | Лекции | 36 | 36 | часов |
| 2 | Практические занятия | 18 | 18 | часов |
| 3 | Лабораторные работы | 16 | 16 | часов |
| 4 | Всего аудиторных занятий | 70 | 70 | часов |
| 5 | Самостоятельная работа | 110 | 110 | часов |
| 6 | Всего (без экзамена) | 180 | 180 | часов |
| 7 | Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 | часов |
| 8 | Общая трудоемкость | 216 | 216 | часов |
| | | 6.0 | 6.0 | З.Е |

Экзамен: 7 семестр

Томск 2017

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утвержденного 06 марта 2015 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол № _____.

Разработчик:

доцент каф. ТУ

_____ М. И. Курячий

Заведующий обеспечивающей каф.

ТУ

_____ Т. Р. Газизов

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан РТФ

_____ К. Ю. Попова

Заведующий выпускающей каф.

ТУ

_____ Т. Р. Газизов

Эксперты:

доцент Кафедра телевидения и
управления (ТУ)

_____ А. Н. Булдаков

доцент Кафедра телекоммуникаций
и основ радиотехники (ТОР)

_____ С. И. Богомолов

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины являются основные технологии построения сетей телерадиовещания (СТРВ), современных тенденций их развития, структур таких сетей, принципов построения их основных элементов; путей решения задач коммутации и маршрутизации в таких сетях. Предусматривается также освоение вопросов формирования сетей и их эксплуатации.

1.2. Задачи дисциплины

– Для изучения дисциплины требуется знание теории электрических цепей, теории вероятностей и случайных процессов, общей теории связи, антенной техники, техники приема и передачи информации и распространения радиоволн, телевидения, электроакустики и звукового вещания.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Проектирование систем цифрового телерадиовещания (групповое проектное обучение-4)» (Б1.В.ДВ.4.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Физика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-8 умением собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов;
- ПК-9 умением проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ;
- ПК-16 готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования;
- ПК-19 готовностью к организации работ по практическому использованию и внедрению результатов исследований;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** - основные методы преобразования информации телерадиовещания в цифровую форму, характеристики соответствующих цифровых представлений; - основные типы радиосетей распределения и трансляции сигналов телерадиовещания, их структуры, методы защиты от несанкционированного и не оплаченного использования; - принципы построения интерактивных сетей телевидения и интеграции этих сетей с сетями передачи мультимедийной информации; - методы модуляции, кодирования и многостанционного доступа, используемые в сетях телерадиовещания различных типов; - принципы организации вещания на мобильные объекты, борьба с дружными и селективными замираниями;

- **уметь** - проектировать телерадиовещательные сети, определять покрытие ими требуемых областей обслуживания; - проводить моделирование сетей с целью проверки результатов расчетов и их уточнения; - проводить испытания сетей и измерения характеристик, входящих в них устройств;

- **владеть** - первичными навыками проектирования СТРВ различных стандартов и расчета их основных параметров в типовых ситуациях функционирования; - навыками работы с контрольно-измерительной аппаратурой.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|---------------------------|-------------|-----------|
| | | 7 семестр |

| | | |
|---|-----|-----|
| Аудиторные занятия (всего) | 70 | 70 |
| Лекции | 36 | 36 |
| Практические занятия | 18 | 18 |
| Лабораторные работы | 16 | 16 |
| Самостоятельная работа (всего) | 110 | 110 |
| Оформление отчетов по лабораторным работам | 17 | 17 |
| Проработка лекционного материала | 38 | 38 |
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 55 | 55 |
| Всего (без экзамена) | 180 | 180 |
| Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 |
| Общая трудоемкость ч | 216 | 216 |
| Зачетные Единицы | 6.0 | 6.0 |

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

| Названия разделов дисциплины | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|--------|----------------------|---------------------|------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| 7 семестр | | | | | | |
| 1 Эффективные методы модуляции в цифровом телевидении | 4 | 2 | 0 | 20 | 26 | ПК-8 |
| 2 Семейство стандартов цифрового видеовещания DVB | 4 | 2 | 0 | 12 | 18 | ПК-16, ПК-19, ПК-8, ПК-9 |
| 3 Передатчики для цифрового телевидения | 4 | 2 | 4 | 19 | 29 | ПК-16, ПК-19, ПК-8, ПК-9 |
| 4 Транспортный поток MPEG2 | 4 | 4 | 0 | 15 | 23 | ПК-16, ПК-19, ПК-8, ПК-9 |
| 5 Обзор способов компрессии видео и звука | 4 | 2 | 4 | 13 | 23 | ПК-16, ПК-19, ПК-8, ПК-9 |
| 6 Измерения в цифровом телевидении | 4 | 2 | 0 | 7 | 13 | ПК-16, ПК-19, ПК-8, ПК-9 |
| 7 Системы условного доступа | 6 | 2 | 4 | 11 | 23 | ПК-16, ПК-19, ПК-8, ПК- |

| | | | | | | |
|------------------------|----|----|----|-----|-----|--------------------------|
| | | | | | | 9 |
| 8 Сетевое планирование | 6 | 2 | 4 | 13 | 25 | ПК-16, ПК-19, ПК-8, ПК-9 |
| Итого за семестр | 36 | 18 | 16 | 110 | 180 | |
| Итого | 36 | 18 | 16 | 110 | 180 | |

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

| Названия разделов | Содержание разделов дисциплины по лекциям | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|--|-----------------|--------------------------|
| 7 семестр | | | |
| 1 Эффективные методы модуляции в цифровом телевидении | Направление развития цифрового телевидения. Распределение частотного диапазона. Базовые методы одночастотной модуляции в системах ЦТВ. Многопозиционная модуляция несущей частоты. Модуляция COFDM. | 4 | ПК-8 |
| | Итого | 4 | |
| 2 Семейство стандартов цифрового видеовещания DVB | Проект DVB. Система DVB-T, Система DVB-S, Стандарт DVB-S2, Система DVB-T2, Системы кабельного телевидения DVB-C/C2. Мобильное телевидение DVB-H. | 4 | ПК-8 |
| | Итого | 4 | |
| 3 Передатчики для цифрового телевидения | Требования к цифровым телевизионным передатчикам. Основные параметры и характеристики передатчиков DVB-T/H. Передатчики отечественных производителей. Передатчики компаний ABE и DMT (Италия). Передатчики компании Rohde & Schwarz (Германия). Передатчики компании «Квант-Эфир» (Украина). Особенности IFFT- и OFDM-модуляции в системе DVB-T2. Обсуждение ключевых технологий DVB-T2. | 4 | ПК-8 |
| | Итого | 4 | |
| 4 Транспортный поток MPEG2 | Общие сведения. PCR – временный штамп программных часов, модель декодера транспортного потока (T-STD). Состав служебной информации PSI/SI. Таблица размещения программ (PAT). Таблица сборки программ (PMT). Таблица условного доступа (CAT). Табли- | 4 | ПК-16, ПК-19, ПК-8, ПК-9 |

| | | | |
|---|--|---|--------------------------|
| | ца описания транспортного потока (TSDT). Таблица сетевой информации (NIT). Таблица описания сервиса (SDT). Таблица событий (EIT). Таблица времени и даты – TDT. Таблица временного пояса – TOT. Таблица статуса – RST. Таблица набивки – ST. Таблица букета – BAT. Дополнительные сведения о PSI/SI. Способы кодирования текстовой информации в PSI/SI. Дата и время в таблицах PSI/SI. Мультиплексирование. | | |
| | Итого | 4 | |
| 5 Обзор способов компрессии видео и звука | Общие сведения. Избыточность. Степень сжатия, качество изображения и скорость цифрового потока. Потери при компрессии. Сравнение качества аналогового и цифрового изображения. Особенности восприятия изображения и звука. Кодирование видео: основные идеи. Кодирование аудио: основные идеи. Стандарты кодирования видео в DVB-T. MPEG2. H.264. Сравнение алгоритмов стандартов кодирования. | 4 | ПК-8 |
| | Итого | 4 | |
| 6 Измерения в цифровом телевидении | Общие сведения. Измерение и анализ транспортного потока MPEG2. Измерения транспортных потоков MPEG2 в сетях. Измерение высокочастотных параметров сигналов. Измерение коэффициента битовых ошибок BER. Уровень ошибок модуляции (MER). Приборы для измерения. Примеры от разных производителей. | 4 | ПК-16, ПК-8, ПК-9 |
| | Итого | 4 | |
| 7 Системы условного доступа | Общие сведения. Общая структура системы условного доступа. Стандарты ETSI, касающиеся систем условного доступа. Размещение ECM и EMM в элементарном потоке. Стандартная структура головной станции Simulcrypt. PSI/SI для систем условного доступа. Дескремблирование в абонентском устройстве. Оценка объема EMM-потока. DVB-CI – интерфейс общего назначения для CAS. CAM-модули и смарт-карты. CI Plus – развитие интерфейса общего назначения. | 6 | ПК-16, ПК-19, ПК-8, ПК-9 |
| | Итого | 6 | |
| 8 Сетевое планирование | Основные понятия и определения. Связь напряженности поля в месте | 6 | ПК-16, ПК-19, |

| | | | |
|------------------|---|----|------------|
| | приема с мощностью передатчика. Уровень сигнала на входе приемника и напряженность поля. Одночастотные сети SFN. Сети системы второго поколения DVB-T2. Защитные отношения. | | ПК-8, ПК-9 |
| | Итого | 6 | |
| Итого за семестр | | 36 | |

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

| Наименование дисциплин | № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин | | | | | | | |
|---------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Предшествующие дисциплины | | | | | | | | |
| 1 Физика | + | + | + | + | | | | |

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

| Компетенции | Виды занятий | | | | Формы контроля |
|-------------|--------------|----------------------|---------------------|------------------------|--|
| | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа | |
| ПК-8 | + | + | + | + | Контрольная работа, Защита отчета, Опрос на занятиях, Тест |
| ПК-9 | + | | + | + | Контрольная работа, Защита отчета, Опрос на занятиях, Тест |
| ПК-16 | + | | + | + | Контрольная работа, Защита отчета, Опрос на занятиях, Тест |
| ПК-19 | + | | + | + | Контрольная работа, Защита отчета, Опрос на занятиях, Тест |

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

| Названия разделов | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|--------------------|--------------------------|
| 7 семестр | | | |
| 3 Передатчики для цифрового телевидения | Компрессия и декомпрессия видеоданных на основе дискретного косинусного преобразования | 4 | ПК-16, ПК-19, ПК-8, ПК-9 |
| | Итого | 4 | |
| 5 Обзор способов компрессии видео и звука | Кодирование и декодирование видеоданных на основе вейвлет-преобразования | 4 | ПК-16, ПК-19, ПК-8, ПК-9 |
| | Итого | 4 | |
| 7 Системы условного доступа | Исследование помехоустойчивости системы цифрового телерадиовещания стандарта DVB-T/T2 в лабораторных условиях | 4 | |
| | Итого | 4 | |
| 8 Сетевое планирование | Исследование помехоустойчивости системы цифрового телерадиовещания стандарта DVB-T2 в натуральных условиях | 4 | ПК-16, ПК-19, ПК-8, ПК-9 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 16 | |

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Наименование практических занятий (семинаров)

| Названия разделов | Наименование практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|--|--------------------|-------------------------|
| 7 семестр | | | |
| 1 Эффективные методы модуляции в цифровом телевидении | Примеры расчета распределения частотного диапазона. Базовые методы одночастотной модуляции в системах ЦТВ. | 2 | ПК-8 |
| | Итого | 2 | |
| 2 Семейство стандартов цифрового видеовещания DVB | Ознакомление с проектом DVB. Система DVB-T, Система DVB-S, Стандарт DVB-S2, Система DVB-T2, Системы кабельного телевидения DVB-C/C2. | 2 | ПК-8 |

| | | | |
|---|--|----|------|
| | Мобильное телевидение DVB-H. | | |
| | Итого | 2 | |
| 3 Передатчики для цифрового телевидения | Расчет основных параметров и характеристик передатчиков DVB-T/H. Передатчики отечественных производителей. | 2 | ПК-8 |
| | Итого | 2 | |
| 4 Транспортный поток MPEG2 | Рассмотрение способов кодирования текстовой информации в PSI/SI. Дата и время в таблицах PSI/SI. Мультиплексирование. | 4 | ПК-8 |
| | Итого | 4 | |
| 5 Обзор способов компрессии видео и звука | Сравнение качества аналогового и цифрового изображения. Особенности восприятия изображения и звука. Стандарты кодирования видео в DVB-T. MPEG2. H.264. Сравнение алгоритмов стандартов кодирования. | 2 | ПК-8 |
| | Итого | 2 | |
| 6 Измерения в цифровом телевидении | Методы измерения и анализа транспортного потока MPEG2. Измерения транспортных потоков MPEG2 в сетях. Измерение высокочастотных параметров сигналов. Измерение коэффициента битовых ошибок BER. Уровень ошибок модуляции (MER). | 2 | ПК-8 |
| | Итого | 2 | |
| 7 Системы условного доступа | Изучение стандартов ETSI, касающиеся систем условного доступа. Размещение ECM и EMM в элементарном потоке. | 2 | ПК-8 |
| | Итого | 2 | |
| 8 Сетевое планирование | Расчет уровней сигналов на входе приемника. Одночастотные сети SFN. Сети системы второго поколения DVB-T2. Защитные отношения. | 2 | ПК-8 |
| | Итого | 2 | |
| Итого за семестр | | 18 | |

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|-------------------|-----------------------------|-----------------|-------------------------|----------------|
| | | | | |

| 7 семестр | | | | |
|---|---|----|--------------------------|--|
| 1 Эффективные методы модуляции в цифровом телевидении | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 10 | ПК-8 | Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 10 | | |
| | Итого | 20 | | |
| 2 Семейство стандартов цифрового видеовещания DVB | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 8 | ПК-16, ПК-19, ПК-8, ПК-9 | Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 4 | | |
| | Итого | 12 | | |
| 3 Передатчики для цифрового телевидения | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 10 | ПК-16, ПК-19, ПК-8, ПК-9 | Защита отчета, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 5 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Итого | 19 | | |
| 4 Транспортный поток MPEG2 | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 10 | ПК-16, ПК-19, ПК-8, ПК-9 | Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 5 | | |
| | Итого | 15 | | |
| 5 Обзор способов компрессии видео и звука | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 5 | ПК-16, ПК-19, ПК-8, ПК-9 | Защита отчета, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 4 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Итого | 13 | | |
| 6 Измерения в цифровом телевидении | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 5 | ПК-16, ПК-19, ПК-8, ПК-9 | Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Итого | 7 | | |
| 7 Системы условного доступа | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2 | ПК-8 | Защита отчета, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест |
| | Проработка лекционного | 5 | | |

| | | | | |
|------------------------|---|-----|-----------------------------------|--|
| | материала | | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Итого | 11 | | |
| 8 Сетевое планирование | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 5 | ПК-16, ПК-19, ПК-8, ПК-9 | Защита отчета, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 3 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 5 | | |
| | Итого | 13 | | |
| Итого за семестр | | 110 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 36 | | Экзамен |
| Итого | | 146 | | |

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

| Элементы учебной деятельности | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|-------------------------------|--|---|---|------------------|
| 7 семестр | | | | |
| Защита отчета | | 10 | 10 | 20 |
| Контрольная работа | 9 | 9 | 9 | 27 |
| Опрос на занятиях | 3 | 3 | 3 | 9 |
| Тест | 4 | 5 | 5 | 14 |
| Итого максимум за период | 16 | 27 | 27 | 70 |
| Экзамен | | | | 30 |
| Нарастающим итогом | 16 | 43 | 70 | 100 |

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

| Баллы на дату контрольной точки | Оценка |
|---|--------|
| ≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 5 |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 4 |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 3 |
| < 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 2 |

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка (ГОС) | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен | Оценка (ECTS) |
|--------------------------------------|--|-------------------------|
| 5 (отлично) (зачтено) | 90 - 100 | A (отлично) |
| 4 (хорошо) (зачтено) | 85 - 89 | B (очень хорошо) |
| | 75 - 84 | C (хорошо) |
| | 70 - 74 | D (удовлетворительно) |
| 65 - 69 | | |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 60 - 64 | E (посредственно) |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов | F (неудовлетворительно) |

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Цифровое телевидение в видеоинформационных системах: монография / А.Г. Ильин, Г.Д. Казанцев, А.Г. Костевич, М.И. Курячий, И.Н. Пустынский, В.А.Шалимов. – Томск: ТУСУР, 2010. – 465 с. – ISBN 978-5-86889-540-1. – 50 экз. (анл (5), счз1 (3), счз5 (2), аул (40)). (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

2. Казанцев Г.Д. Телевидение и телевизионные устройства: Учебное пособие. - Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2012. – 216 с. Дата создания: 25.07.2012. [Электронный ресурс, доступ <http://tu.tusur.ru/upload/posobia/k11.doc> свободный]. [Электронный ресурс]. - <http://tu.tusur.ru/upload/posobia/k11.doc>

12.2. Дополнительная литература

1. Цифровая обработка изображений: пер. с англ. / Р.С. Гонсалес, Р.Э. Вудс; пер. П.А. Чочиа. – М.: Техносфера, 2005. – 1070 с. – ISBN 5-94836-028-8. – 11 экз. (анл (3), счз1 (1), счз5 (1), аул (6)). (наличие в библиотеке ТУСУР - 11 экз.)

2. Цифровая обработка изображений в среде MATLAB: Пер. с англ. / Р. Гонсалес, Р. Вудс, С. Эддинс; пер. : В.В. Чепыжов. – М.: Техносфера, 2006. – 615 с. – ISBN 5-94836092-X. – 30 экз. (анл (5), счз1 (1), счз5 (1), аул (23)). (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Казанцев Г.Д. Основы телевидения: Учебное методическое пособие. – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2012. – 28 с. Дата создания: 25.07.2012. (Пособие по практическим занятиям) [Электронный ресурс, доступ <http://tu.tusur.ru/upload/posobia/k8.doc> свободный]. [Электронный ресурс]. - <http://tu.tusur.ru/upload/posobia/k8.doc>

2. Казанцев Г.Д., Капустин В.В. Сети и системы цифрового телерадиовещания. Лабораторная работа № 1: "Компрессия и декомпрессия видеоданных на основе дискретного косинусного преобразования". – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2014. – 16 с. Дата создания: 19.06.2014. [Электронный ресурс, доступ <http://tu.tusur.ru/upload/posobia/k56.doc> свободный]. [Электронный ресурс]. - <http://tu.tusur.ru/upload/posobia/k56.doc>

3. Казанцев Г.Д., Капустин В.В. Сети и системы цифрового телерадиовещания. Лабораторная работа № 2: "Кодирование и декодирование видеоданных на основе вейвлет-преобразования". – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2014. – 18 с. Дата создания: 19.06.2014. [Электронный ресурс, доступ <http://tu.tusur.ru/upload/posobia/k57.doc> свободный]. [Электронный ресурс]. - <http://tu.tusur.ru/upload/posobia/k57.doc>

4. Капустин В.В., Курячий М.И., Попов А.С. Сети и системы цифрового телерадиовеща-

ния. Лабораторная работа № 3: "Исследование помехоустойчивости системы цифрового телерадиовещания стандарта DVB-T/T2 в лабораторных условиях". – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2014. – 7 с. Дата создания: 19.06.2014. [Электронный ресурс, доступ <http://tu.tusur.ru/upload/posobia/k58.docx> свободный]. [Электронный ресурс]. - <http://tu.tusur.ru/upload/posobia/k58.docx>

5. Капустин В.В., Курячий М.И., Попов А.С. Сети и системы цифрового телерадиовещания. Лабораторная работа № 4: "Исследование помехоустойчивости системы цифрового телерадиовещания стандарта DVB-T2 в натуральных условиях". – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2014. – 12 с. Дата создания: 19.06.2014. [Электронный ресурс <http://tu.tusur.ru/upload/posobia/k59.doc> свободный]. [Электронный ресурс]. - <http://tu.tusur.ru/upload/posobia/k59.doc>

6. Казанцев Г.Д. Телевизионные устройства: Методические указания по самостоятельной работе. - Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2012. – 55 с. Дата создания: 02.08.2012. (Пособие по самостоятельной работе студентов) [Электронный ресурс, доступ <http://tu.tusur.ru/upload/posobia/k12.doc> свободный]. [Электронный ресурс]. - <http://tu.tusur.ru/upload/posobia/k12.doc>

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. не требуется

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 2 этаж, ауд. 217. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Коммутатор D-Link Switch 24 port - 1шт.; Компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. -14 шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3/Microsoft Windows 7 Professional with SP1; Microsoft Windows Server 2008 R2; Visual Studio 2008 EE with SP1; Microsoft Office Visio 2010; Microsoft Office Access 2003; VirtualBox 6.2. Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 2 этаж, ауд. 217. Состав оборудования: Учебная мебель; Экран с электроприводом

DRAPER BARONET – 1 шт.; Мультимедийный проектор TOSHIBA – 1 шт.; Компьютеры класса не ниже Intel Pentium G3220 (3.0GHz/4Mb)/4GB RAM/ 500GB с широкополосным доступом в Internet, с мониторами типа Samsung 18.5" S19C200N– 18 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3; Visual Studio 2008 EE with SP1; Microsoft Office Visio 2010; Microsoft SQL-Server 2005

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 47, 1 этаж, ауд. 126. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 4 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов с нарушениями слуха предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов с нарушениями зрения предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

| Категории студентов | Виды дополнительных оценочных средств | Формы контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|---|
| С нарушениями слуха | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы | Преимущественно письменная проверка |
| С нарушениями зрения | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам | Преимущественно устная проверка (индивидуально) |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами |
| С ограничениями по | Тесты, письменные самостоятельные | Преимущественно проверка |

| | | |
|-------------------------------|--|--|
| общемедицинским показаниям | работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы | методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки |
|-------------------------------|--|--|

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)**

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«__» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Проектирование систем цифрового телерадиовещания (групповое проектное обучение-4)

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**

Направленность (профиль): **Цифровое телерадиовещание**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**

Кафедра: **ТУ, Кафедра телевидения и управления**

Курс: **4**

Семестр: **7**

Учебный план набора 2016 года

Разработчик:

– доцент каф. ТУ М. И. Курячий

Экзамен: 7 семестр

Томск 2017

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

| Код | Формулировка компетенции | Этапы формирования компетенций |
|-------|--|---|
| ПК-19 | готовностью к организации работ по практическому использованию и внедрению результатов исследований | <p>Должен знать - основные методы преобразования информации телерадиовещания в цифровую форму, характеристики соответствующих цифровых представлений; - основные типы радиосетей распределения и трансляции сигналов телерадиовещания, их структуры, методы защиты от несанкционированного и неоплаченного использования; - принципы построения интерактивных сетей телерадиовещания и интеграции этих сетей с сетями передачи мультимедийной информации; - методы модуляции, кодирования и многостанционного доступа, используемые в сетях телерадиовещания различных типов; - принципы организации вещания на мобильные объекты, борьба с дружными и селективными замираниями; ;</p> <p>Должен уметь - проектировать телерадиовещательные сети, определять покрытие ими требуемых областей обслуживания; - проводить моделирование сетей с целью проверки результатов расчетов и их уточнения; - проводить испытания сетей и измерения характеристик, входящих в них устройств; ;</p> <p>Должен владеть - первичными навыками проектирования СТРС различных стандартов и расчета их основных параметров в типовых ситуациях функционирования; - навыками работы с контрольно-измерительной аппаратурой. ;</p> |
| ПК-16 | готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования | |
| ПК-9 | умением проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ | |
| ПК-8 | умением собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов | |

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---------------------------|--|---|--|
| Отлично (высокий уровень) | Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с понимани- | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, аб- | Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы |

| | | | |
|---------------------------------------|---|--|--|
| | ем границ применимости | страгирования проблем | |
| Хорошо (базовый уровень) | Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования | Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | Обладает базовыми общими знаниями | Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач | Работает при прямом наблюдении |

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-19

ПК-19: готовностью к организации работ по практическому использованию и внедрению результатов исследований.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|----------------------------------|---|---|---|
| Содержание этапов | Методы организации работ по практическому использованию и внедрению результатов исследований | организовывать работы по практическому использованию результатов исследований | навыками по организации работ по практическому использованию и внедрению результатов исследований |
| Виды занятий | <ul style="list-style-type: none"> • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; | <ul style="list-style-type: none"> • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; | <ul style="list-style-type: none"> • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа; • Опрос на занятиях; • Тест; • Экзамен; | <ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа; • Опрос на занятиях; • Тест; • Экзамен; | <ul style="list-style-type: none"> • Экзамен; |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---------------------------|---|---|--|
| Отлично (высокий уровень) | • Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости;; | • Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем;; | • Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы;; |
| Хорошо (базовый уровень) | • Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изу- | • Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения | • Берет ответственность за завершение задач в исследовании, |

| | | | |
|---------------------------------------|---|--|--|
| | чаемой области;; | определенных проблем в области исследования;; | приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем;; |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • Обладает базовыми общими знаниями;; | <ul style="list-style-type: none"> • Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач;; | <ul style="list-style-type: none"> • Работает при прямом наблюдении;; |

2.2 Компетенция ПК-16

ПК-16: готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|----------------------------------|---|---|---|
| Содержание этапов | особенности изучения научно-технической информации по тематике исследования | изучать научно-техническую информацию по тематике исследования | навыками изучения научно-технической информации |
| Виды занятий | <ul style="list-style-type: none"> • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; | <ul style="list-style-type: none"> • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; | <ul style="list-style-type: none"> • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа; • Опрос на занятиях; • Тест; • Экзамен; | <ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа; • Опрос на занятиях; • Тест; • Экзамен; | <ul style="list-style-type: none"> • Экзамен; |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---------------------------|---|---|--|
| Отлично (высокий уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости;; | <ul style="list-style-type: none"> • Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем;; | <ul style="list-style-type: none"> • Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы;; |
| Хорошо (базовый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области;; | <ul style="list-style-type: none"> • Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования;; | <ul style="list-style-type: none"> • Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем;; |
| Удовлетворительно | <ul style="list-style-type: none"> • Обладает базовыми | <ul style="list-style-type: none"> • Обладает основными | <ul style="list-style-type: none"> • Работает при прямом |

| | | | |
|-----------------------|-------------------|---|--------------|
| о (пороговый уровень) | общими знаниями;; | умениями, требуемыми для выполнения простых задач;; | наблюдении;; |
|-----------------------|-------------------|---|--------------|

2.3 Компетенция ПК-9

ПК-9: умением проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|----------------------------------|--|---|--|
| Содержание этапов | Принципы построения, структурные схемы, особенности эксплуатации, методы и современные средства автоматизации проектирования ТВ-каме на твердотельных датчиках изображения | Применять современные методы расчета и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных телевизионных систем в соответствии с техническим заданием с использованием методов, приемов и средств автоматизации проектирования | Первичными навыками настройки и регулировки узлов и устройств телевизионных систем при их производстве, установке и технической эксплуатации |
| Виды занятий | <ul style="list-style-type: none"> • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; | <ul style="list-style-type: none"> • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; | <ul style="list-style-type: none"> • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа; • Опрос на занятиях; • Тест; • Экзамен; | <ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа; • Опрос на занятиях; • Тест; • Экзамен; | <ul style="list-style-type: none"> • Экзамен; |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---------------------------|---|---|--|
| Отлично (высокий уровень) | • Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости;; | • Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем;; | • Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы;; |
| Хорошо (базовый уровень) | • Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области;; | • Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем | • Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспособливает свое |

| | | | |
|---------------------------------------|---|--|--|
| | | в области исследования;; | поведение к обстоятельствам в решении проблем;; |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • Обладает базовыми общими знаниями;; | <ul style="list-style-type: none"> • Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач;; | <ul style="list-style-type: none"> • Работает при прямом наблюдении;; |

2.4 Компетенция ПК-8

ПК-8: умением собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|----------------------------------|---|---|---|
| Содержание этапов | критерии выбора для формирования исходных данных при проектировании средств и сетей связи и их элементов | осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования средств и сетей связи и их элементов | методами выбора оборудования при проектировании средств и сетей связи и их элементов |
| Виды занятий | <ul style="list-style-type: none"> • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; | <ul style="list-style-type: none"> • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; | <ul style="list-style-type: none"> • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа; • Опрос на занятиях; • Тест; • Экзамен; | <ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа; • Опрос на занятиях; • Тест; • Экзамен; | <ul style="list-style-type: none"> • Экзамен; |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 10.

Таблица 10 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---------------------------|---|---|--|
| Отлично (высокий уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости;; | <ul style="list-style-type: none"> • Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем;; | <ul style="list-style-type: none"> • Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы;; |
| Хорошо (базовый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области;; | <ul style="list-style-type: none"> • Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования;; | <ul style="list-style-type: none"> • Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем;; |
| Удовлетворительно | <ul style="list-style-type: none"> • Обладает базовыми | <ul style="list-style-type: none"> • Обладает основными | <ul style="list-style-type: none"> • Работает при прямом |

| | | | |
|-----------------------|-------------------|---|--------------|
| о (пороговый уровень) | общими знаниями;; | умениями, требуемыми для выполнения простых задач;; | наблюдении;; |
|-----------------------|-------------------|---|--------------|

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Тестовые задания

- 1. Диапазон частот для первых двух каналов
 - а. 76 – 100 МГц
 - б. 36,5-48,5 МГц
 - в. 48,5 – 66 МГц
 - г. 582 – 790 МГц
-
- 2. Полоса пропускания для спутникового телевидения
 - а. 6,7 или 8 МГц
 - б. 27 или 36 МГц
 - в. 8 или 9 МГц
 - г. 35 или 46 МГц
-
- 3. Разновидностью амплитудной модуляции является?
 - а. Квадратурная модуляция
 - б. Фазово – кодовая манипуляция
 - в. Импульсная модуляция
 - г. Балансная модуляция
- 4. Какая модуляция не применяется в цифровом телевидении?
 - а. Частотная модуляция
 - б. Фазовая модуляция
 - в. Амплитудная модуляция
 - г. Импульсная модуляция
-
- 5. Какая модуляция имеет максимальную спектральную и энергетическую эффективность по сравнению с другими простейшими видами модуляции?
 - а. Импульсная модуляция
 - б. Балансная модуляция
 - в. Фазовая модуляция
 - г. Квадратурная модуляция
-
- 6. Для чего подается маломощный пилот-сигнал при реализации М-уровневой балансной модуляции?
 - а. Для устранения погрешности
 - б. Для передачи полезного сигнала
 - в. Для помехоустойчивого кодирования
 - г. Для демодуляции в приемнике
-
- 7. В каком телевидении применяется квадратурная модуляция?
 - а. Черно-белое
 - б. Спутниковое
 - в. Цветное

- d. Наземное
-
- 8. На сколько потоков делить ФМС входной цифровой поток?
- a. На 2
- b. На 3
- c. На 4
- d. Не делит
-
- 9. Что используется для получения модуляции вида 4-QAM?
- a. Мультиплексор
- b. Демультиплексор
- c. Полосой фильтр
- d. Согласующая цепочка
-
- 10. Что такое отображение Грея?
- a. Диаграмма связей
- b. Модуляционная характеристика
- c. Режимы кодирования
- d. Сигнальное созвездие
- 11. Какими битами в наземном телевидении передается поток высокого приоритета?
- a. Младшими
- b. старшими
- c. средними
- d. всеми
-
- 12. Какие биты, предназначены для передачи цифрового потока низкого приоритета?
- a. Все, остальные кроме младших
- b. Все
- c. Средние
- d. Все остальные, кроме старших
-
- 13. Что показывает степень неравномерности созвездия?
- a. Во сколько раз максимальное расстояние между соседними точками созвездия превышает минимальное расстояние по тому же направлению
- b. Во сколько раз минимальное расстояние между соседними точками созвездия превышает расстояние по другому направлению
- c. Во сколько раз максимальное значение точек между соседними точками созвездия превышает минимальное значение
- d. Во сколько раз максимальная длина потока между соседними точками созвездия превышает минимальную длину потока
- 14. Какие значения принимает M в кабельном телевидении?
- a. 8,16,32,64,128
- b. 32,64,126,256
- c. 16,32,64,128,256
- d. 4,8,16,32,64,128,256
-
- 15. В виде чего поступает сигнал на вход формирователя модуляционных символов?
- a. В виде последовательного 8 разрядного кода
- b. В виде 16 разрядного кода
- c. В виде параллельного 8 разрядного кода

- d. В виде 16 разрядного кода с дополнительной кодировкой
-
- 16. Какие биты являются исходными для I?
- a. Нечетные биты
- b. Четные биты
- c. Усредненные
- d. Квадратурные
-
- 17. Сколько несущих у модуляции COFDM 8k?
- a. 1705
- b. 6914
- c. 6813
- d. 6817
-
- 18. Какая модуляция допускает использование более простого процессора?
- a. 8k
- b. 2k
- c. 16k
- d. 4k
-
- 19. Что происходит с модулированными поднесущими на центральной частоте спектра?
- a. Увеличиваются
- b. Не изменяются
- c. Линейно уменьшаются
- d. Обращаются в нуль
-
- 20. На какую частоту переносится сигнал COFDM с помощью смесителя в передатчике?
- a. В промежуточную частоту
- b. Диапазон радиоканала
- c. В начальную частоту
- d. В частоту равную частоте гетеродина

3.2 Темы опросов на занятиях

- Направление развития цифрового телевидения. Распределение частотного диапазона. Базовые методы одночастотной модуляции в системах ЦТВ. Многопозиционная модуляция несущей частоты. Модуляция COFDM.
- Проект DVB. Система DVB-T, Система DVB-S, Стандарт DVB-S2, Система DVB-T2, Системы кабельного телевидения DVB-C/C2. Мобильное телевидение DVB-H.
- Требования к цифровым телевизионным передатчикам. Основные параметры и характеристики передатчиков DVB-T/H. Передатчики отечественных производителей. Передатчики компаний ABE и DMT (Италия). Передатчики компании Rohde & Schwarz (Германия). Передатчики компании «Квант-Эфир» (Украина). Особенности IFFT- и OFDM-модуляции в системе DVB-T2. Обсуждение ключевых технологий DVB-T2.
- Общие сведения. PCR – временный штамп программных часов, модель декодера транспортного потока (T-STD). Состав служебной информации PSI/SI. Таблица размещения программ (PAT). Таблица сборки программ (PMT). Таблица условного доступа (CAT). Таблица описания транспортного потока (TSDT). Таблица сетевой информации (NIT). Таблица описания сервиса (SDT). Таблица событий (EIT). Таблица времени и даты – TDT. Таблица временного пояса – TOT. Таблица статуса – RST. Таблица набивки – ST. Таблица букета – BAT. Дополнительные сведения о PSI/SI. Способы кодирования текстовой информации в PSI/SI. Дата и время в таблицах PSI/SI. Мультиплексирование.
- Общие сведения. Избыточность. Степень сжатия, качество изображения и скорость циф-

рового потока. Потери при компрессии. Сравнение качества аналогового и цифрового изображения. Особенности восприятия изображения и звука. Кодирование видео: основные идеи. Кодирование аудио: основные идеи. Стандарты кодирования видео в DVB-T. MPEG2. H.264. Сравнение алгоритмов стандартов кодирования.

- Общие сведения. Измерение и анализ транспортного потока MPEG2. Измерения транспортных потоков MPEG2 в сетях. Измерение высокочастотных параметров сигналов. Измерение коэффициента битовых ошибок BER. Уровень ошибок модуляции (MER). Приборы для измерения. Примеры от разных производителей.

- Общие сведения. Общая структура системы условного доступа. Стандарты ETSI, касающиеся систем условного доступа. Размещение ECM и EMM в элементарном потоке. Стандартная структура головной станции Simulcrypt. PSI/SI для систем условного доступа. Дескремблирование в абонентском устройстве. Оценка объема EMM-потока. DVB-CI – интерфейс общего назначения для CAS. CAM-модули и смарт-карты. CI Plus – развитие интерфейса общего назначения.

- Основные понятия и определения. Связь напряженности поля в месте приема с мощностью передатчика. Уровень сигнала на входе приемника и напряженность поля. Одночастотные сети SFN. Сети системы второго поколения DVB-T2. Защитные отношения.

3.3 Темы контрольных работ

- Примеры расчета распределения частотного диапазона. Базовые методы одночастотной модуляции в системах ЦТВ.

- Ознакомление с проектом DVB. Система DVB-T, Система DVB-S, Стандарт DVB-S2, Система DVB-T2, Системы кабельного телевидения DVB-C/C2. Мобильное телевидение DVB-H.

- Расчет основных параметров и характеристик передатчиков DVB-T/H. Передатчики отечественных производителей.

- Рассмотрение способов кодирования текстовой информации в PSI/SI. Дата и время в таблицах PSI/SI. Мультиплексирование.

- Сравнение качества аналогового и цифрового изображения. Особенности восприятия изображения и звука. Стандарты кодирования видео в DVB-T. MPEG2. H.264. Сравнение алгоритмов стандартов кодирования.

- Методы измерения и анализа транспортного потока MPEG2. Измерения транспортных потоков MPEG2 в сетях. Измерение высокочастотных параметров сигналов. Измерение коэффициента битовых ошибок BER. Уровень ошибок модуляции (MER).

- Изучение стандартов ETSI, касающиеся систем условного доступа. Размещение ECM и EMM в элементарном потоке.

- Расчет уровней сигналов на входе приемника. Одночастотные сети SFN. Сети системы второго поколения DVB-T2. Защитные отношения.

3.4 Экзаменационные вопросы

- Направление развития цифрового телевидения. Распределение частотного диапазона. Базовые методы одночастотной модуляции в системах ЦТВ. Многопозиционная модуляция несущей частоты. Модуляция COFDM.

- Проект DVB. Система DVB-T, Система DVB-S, Стандарт DVB-S2, Система DVB-T2, Системы кабельного телевидения DVB-C/C2. Мобильное телевидение DVB-H.

- Требования к цифровым телевизионным передатчикам. Основные параметры и характеристики передатчиков DVB-T/H. Передатчики отечественных производителей. Передатчики компаний ABE и DMT (Италия). Передатчики компании Rohde & Schwarz (Германия). Передатчики компании «Квант-Эфир» (Украина). Особенности IFFT- и OFDM-модуляции в системе DVB-T2. Обсуждение ключевых технологий DVB-T2.

- Общие сведения. PCR – временный штамп программных часов, модель декодера транспортного потока (T-STD). Состав служебной информации PSI/SI. Таблица размещения программ (PAT). Таблица сборки программ (PMT). Таблица условного доступа (CAT). Таблица описания транспортного потока (TSMT). Таблица сетевой информации (NIT). Таблица описания сервиса (SDT). Таблица событий (EIT). Таблица времени и даты – TDT. Таблица временного пояса – TOT. Таблица статуса – RST. Таблица набивки – ST. Таблица букета – BAT. Дополнительные сведения о

PSI/SI. Способы кодирования текстовой информации в PSI/SI. Дата и время в таблицах PSI/SI. Мультиплексирование.

– Общие сведения. Избыточность. Степень сжатия, качество изображения и скорость цифрового потока. Потери при компрессии. Сравнение качества аналогового и цифрового изображения. Особенности восприятия изображения и звука. Кодирование видео: основные идеи. Кодирование аудио: основные идеи. Стандарты кодирования видео в DVB-T. MPEG2. H.264. Сравнение алгоритмов стандартов кодирования.

– Общие сведения. Измерение и анализ транспортного потока MPEG2. Измерения транспортных потоков MPEG2 в сетях. Измерение высокочастотных параметров сигналов. Измерение коэффициента битовых ошибок BER. Уровень ошибок модуляции (MER). Приборы для измерения. Примеры от разных производителей.

– Общие сведения. Общая структура системы условного доступа. Стандарты ETSI, касающиеся систем условного доступа. Размещение ECM и EMM в элементарном потоке. Стандартная структура головной станции Simulcrypt. PSI/SI для систем условного доступа. Дескремблирование в абонентском устройстве. Оценка объема EMM-потока. DVB-CI – интерфейс общего назначения для CAS. CAM-модули и смарт-карты. CI Plus – развитие интерфейса общего назначения.

– Основные понятия и определения. Связь напряженности поля в месте приема с мощностью передатчика. Уровень сигнала на входе приемника и напряженность поля. Одночастотные сети SFN. Сети системы второго поколения DVB-T2. Защитные отношения.

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Цифровое телевидение в видеоинформационных системах: монография / А.Г. Ильин, Г.Д. Казанцев, А.Г. Костевич, М.И. Курячий, И.Н. Пустынский, В.А.Шалимов. – Томск: ТУСУР, 2010. – 465 с. – ISBN 978-5-86889-540-1. – 50 экз. (анл (5), счз1 (3), счз5 (2), аул (40)). (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

2. Казанцев Г.Д. Телевидение и телевизионные устройства: Учебное пособие. - Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2012. – 216 с. Дата создания: 25.07.2012. [Электронный ресурс, доступ <http://tu.tusur.ru/upload/posobia/k11.doc> свободный]. [Электронный ресурс]. - <http://tu.tusur.ru/upload/posobia/k11.doc>

4.2. Дополнительная литература

1. Цифровая обработка изображений: пер. с англ. / Р.С. Гонсалес, Р.Э. Вудс; пер. П.А. Чочиа. – М.: Техносфера, 2005. – 1070 с. — ISBN 5-94836-028-8. – 11 экз. (анл (3), счз1 (1), счз5 (1), аул (6)). (наличие в библиотеке ТУСУР - 11 экз.)

2. Цифровая обработка изображений в среде MATLAB: Пер. с англ. / Р. Гонсалес, Р. Вудс, С. Эддинс; пер. : В.В. Чепыжов. – М.: Техносфера, 2006. – 615 с. – ISBN 5-94836092-X. – 30 экз. (анл (5), счз1 (1), счз5 (1), аул (23)). (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Казанцев Г.Д. Основы телевидения: Учебное методическое пособие. – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2012. – 28 с. Дата создания: 25.07.2012. (Пособие по практическим занятиям) [Электронный ресурс, доступ <http://tu.tusur.ru/upload/posobia/k8.doc> свободный]. [Электронный ресурс]. - <http://tu.tusur.ru/upload/posobia/k8.doc>

2. Казанцев Г.Д., Капустин В.В. Сети и системы цифрового телерадиовещания. Лабораторная работа № 1: "Компрессия и декомпрессия видеоданных на основе дискретного косинусного преобразования". – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2014. – 16 с. Дата создания: 19.06.2014. [Электронный ресурс, доступ <http://tu.tusur.ru/upload/posobia/k56.doc> свободный]. [Электронный ресурс]. - <http://tu.tusur.ru/upload/posobia/k56.doc>

3. Казанцев Г.Д., Капустин В.В. Сети и системы цифрового телерадиовещания. Лабо-

торная работа № 2: "Кодирование и декодирование видеоданных на основе вейвлет-преобразования". – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2014. – 18 с. Дата создания: 19.06.2014. [Электронный ресурс, доступ <http://tu.tusur.ru/upload/posobia/k57.doc> свободный]. [Электронный ресурс]. - <http://tu.tusur.ru/upload/posobia/k57.doc>

4. Капустин В.В., Курячий М.И., Попов А.С. Сети и системы цифрового телерадиовещания. Лабораторная работа № 3: "Исследование помехоустойчивости системы цифрового телерадиовещания стандарта DVB-T/T2 в лабораторных условиях". – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2014. – 7 с. Дата создания: 19.06.2014. [Электронный ресурс, доступ <http://tu.tusur.ru/upload/posobia/k58.docx> свободный]. [Электронный ресурс]. - <http://tu.tusur.ru/upload/posobia/k58.docx>

5. Капустин В.В., Курячий М.И., Попов А.С. Сети и системы цифрового телерадиовещания. Лабораторная работа № 4: "Исследование помехоустойчивости системы цифрового телерадиовещания стандарта DVB-T2 в натуральных условиях". – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2014. – 12 с. Дата создания: 19.06.2014. [Электронный ресурс <http://tu.tusur.ru/upload/posobia/k59.doc> свободный]. [Электронный ресурс]. - <http://tu.tusur.ru/upload/posobia/k59.doc>

6. Казанцев Г.Д. Телевизионные устройства: Методические указания по самостоятельной работе. - Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2012. – 55 с. Дата создания: 02.08.2012. (Пособие по самостоятельной работе студентов) [Электронный ресурс, доступ <http://tu.tusur.ru/upload/posobia/k12.doc> свободный]. [Электронный ресурс]. - <http://tu.tusur.ru/upload/posobia/k12.doc>

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. не требуется