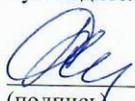




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

  
(подпись) Стаценко Л. Г.  
(Ф.И.О. рук. ОП)

«09» декабря 2019 г.

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заведующий (ая) кафедрой  
Электроники и Средств Связи

  
(подпись) Стаценко Л. Г.  
(Ф.И.О. зав. каф.)

«09» декабря 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Технологии цифрового телерадиовещания

**Направление подготовки**

**11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»**

Профиль «Системы радиосвязи и радиодоступа»

**Форма подготовки очная**

курс 4 семестр 7

лекции 36 час.

практические занятия 18 час.

лабораторные работы 18 час.

в том числе с использованием МАО пр. 10 / лаб. 16 час.

всего часов аудиторной нагрузки 72 час.

в том числе с использованием МАО 26 час.

самостоятельная работа 72 час.

в том числе на подготовку к экзамену 27 час.

контрольные работы 2

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрено учебным планом

зачет не предусмотрено учебным планом

экзамен 7 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 19.09.2017 №930.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры электроники и средств связи, протокол №4 от «09» декабря 2019 г.

Заведующая кафедрой: д.ф.-м.н., профессор Стаценко Л. Г.

Составитель доцент кафедры ЭиСС Беляев Ю. В.

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Технологии цифрового телерадиовещания» предназначена для направления 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Трудоёмкость дисциплины – 4 зачётных единиц, 144 академических часа, из них: 36 часов лекций, 18 часов практических занятий, 18 часов лабораторных работ, 72 часов самостоятельной работы (в том числе 27 часа на подготовку к экзамену). Данная дисциплина входит в вариативную часть блока обязательных дисциплин. Дисциплина реализуется на 4 курсе в 7 семестре. Она тесно связана и опирается на ранее изученные дисциплины: «Электроника», «Схемотехника систем радиосвязи», «Теоретические основы связи», «Математический анализ», «Микропроцессоры и цифровая обработка сигналов».

Особенностью содержания дисциплины является формирование у студентов представления о роли, месте, функциях телевидения в процессе информатизации общества.

Цель: сформировать у студентов устойчивые знания и умения в области теории и основных принципов действия, методов и способов получения, преобразования, хранения, передачи и приёма аудиовизуальной информации в телевизионных системах.

Задачи:

Дать базовые знания в области аналогового телевидения

Дать знания по оптикоэлектрическим и электрооптическим преобразователям видеосигналов

Дать теоретические знания по цифровым телевизионным сигналам

Научить методам цифровой обработки и кодирования ТВ-сигналов и изображений

Научить методам сжатия изображений, видео- и аудиосигналов, методам модуляции, применяемым при цифровом телерадиовещании

Научить выбирать программное обеспечение для решения инженерных задач в области телевидения

Привить студентам уверенные практические навыки по использованию средств вычислительной техники и программного обеспечения для обработки информации и решению задач в области проектирования телевизионных устройств

Для успешного изучения дисциплины «Технологии цифрового телерадиовещания» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

Знание физических основ телевидения, преобразования и формирования телевизионного сигнала, параметров телевизионного изображения, формой спектра телевизионных сигналов, основных принципов построения систем цифрового телевидения, методов сжатия телевизионных сигналов и сигналов звукового сопровождения

Уметь использовать нормативную документацию, регламентирующую разработку и эксплуатацию ТВ-устройств

Владеть основными методами проектирования телевизионных систем и их элементов

Владеть навыками системного анализа проблем, возникающих при разработке систем цифрового телевидения; навыками работы с основными методами в области цифровой обработки сигналов

Владеть навыками работы с учебной и научной литературой

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные элементы компетенций.

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной	Знает	Физические основы телевидения Принципы передачи телевизионных сигналов
	Умеет	Рассчитывать основные параметры ТВ-устройств
	Владеет	Навыком использования законов естественных наук для решения задач настройки и проектирования сети ТВ-вещания

деятельности		
ПК-6 Способен осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ	Знает	Принципы построения систем цветного телевидения Методы цифровой обработки ТВ-сигналов Методы сжатия Методы модуляции, применяемые при передаче сигналов цифрового телевидения
	Умеет	Проводить анализ работы ТВ-систем Проверять работоспособность телеприёмных устройств
	Владеет	Навыком проводить регулировку и оптимальную проверку работоспособности приёмных устройств

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Технологии цифрового телерадиовещания» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: проблемные занятия, дискуссия.

# **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

## **Раздел I. Аналоговое телевидение (16 час.)**

### **Тема 1. Физические основы и принципы телевидения (4 час.)**

Выбор числа строк разложения и частоты кадров для вещательных стандартов. Современные стандарты видеовещания. Преимущества и недостатки чересстрочного разложения. Структурная схема аналоговой телевизионной системы. Форма полного телевизионного сигнала. Полоса частот ТВ-сигнала.

### **Тема 2. Основы цветного телевидения (4 час.)**

Трёхкомпонентная теория цветного зрения. Основные понятия колориметрии. Структурная схема системы цветного телевидения. Условия правильной цветопередачи в телевизионной системе.

### **Тема 3. Принципы построения аналоговых телевизионных систем (4 час.)**

Обобщённая структурная схема совместимой системы цветного телевидения. Основные особенности и параметры PAL и SECAM. Сигналы цветовой синхронизации. Передача видео- и аудиосигналов по радиоканалу ТВ-вещания. Телецентры.

### **Тема 4. Элементы и узлы телевизионных устройств (4 час.)**

Типы преобразователей свет–сигнал. Принцип накопления заряда. Структуры матриц на приборах с зарядной связью. Расчёт величины сигнала на выходе матрицы. Световые и частотноконтрастные характеристики фотоэлектрических преобразователей. Синхрогенератор. Использование сигнала синхронизации в ТВ-приёмниках.

## **Раздел II. Цифровое телевидение (20 час.)**

### **Тема 5. Цифровое представление сигналов изображения (2 час.)**

Структурная модель телевизионной цифровой системы. Ограничение спектра и дискретизация сигналов изображения. Цифровые коды и форматы для представления телевизионных сигналов.

### **Тема 6. Сжатие цифровых телевизионных сигналов (2 час.)**

Необходимость и возможность сжатия видеосигналов. Методы сжатия с потерей и без потери информации. Дискретно-косинусное преобразование. Внутрикадровое и межкадровое кодирование. Сжатие видеосигналов по стандартам MPEG.

### **Тема 7. Эффективные методы модуляции в цифровом телевидении (2 час.)**

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

### **Тема 8. Семейство стандартов цифрового видеовещания DVB (2 час.)**

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

### **Тема 9. Передатчики для цифрового телевидения (3 час.)**

Требования к цифровым телевизионным передатчиками. Основные параметры и характеристики передатчиков DVB-T/H. Передатчики отечественных производителей. Передатчики компании «Rohde & Schwarz» (Германия). Особенности OFDM-модуляции в системе DVB-T2.

### **Тема 10. Цифровые камеры на ПЗС и КМОП-матрицах (3 час.)**

Структура цифровых телевизионных камер. Технические характеристики ПЗС и КМОП-матриц. Искажения в ТВ-камерах и их коррекция. Способы повышения качества изображения.

### **Тема 11. Цифровые средства отображения визуальной информации (3 час.)**

Структура ТВ-приёмника. Современные плоскопараллельные отображающие устройства. Базовые функциональные компоненты современной электроники TFT-панелей. Стандарты цифровых дисплейных интерфейсов. Обработка изображений в устройствах воспроизведения. Особенности современной видеозаписи.

### **Тема 12. Измерения в цифровом телевидении (3 час.)**

Общие сведения. Измерение и анализ транспортного потока. Измерение параметров высокочастотных сигналов. Измерение битовых

ошибок (BER). Измерение уровня ошибок модуляции (MER). Приборы для измерения. Примеры приборов от разных производителей.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Практические занятия (18 час.)**

#### **Занятие 1. Основы цветного телевидения (2 час.)**

Свойства яркостных и цветоразностных сигналов.

#### **Занятие 2. Принцип построения аналоговых телевизионных систем (2 час.)**

Совместимые системы цветного телевидения

#### **Занятие 3. Спектры телевизионных сигналов (2 час.)**

Частотные диапазоны цветоразностных сигналов.

#### **Занятие 4. Типы преобразователей свет–сигнал (2 час.)**

Видикон. Плюмбикон. Сатикон. Цветные видиконы. Преобразователи свет–сигнал на приборах с зарядной связью. Расчёт величины сигнала на выходе видикона. Расчёт величины сигнала на выходе матрицы ПЗС.

#### **Занятие 5. Устройства отображения видеоинформации (2 час.)**

Электронно-лучевые трубки (кинесокопы). Плоскопараллельные устройства отображения информации: плазменные, полупроводниковые, жидкокристаллические.

#### **Занятие 6. Передатчики для цифрового телевидения (2 час.)**

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

#### **Занятие 7. Семейство стандартов цифрового телевидения (2 час.)**

Ознакомление с проектом DVB. Системы DVB-T, DVB-S, DVB-T2. Системы кабельного телевидения DVB-C/C2. Сотовое телевидение.

#### **Занятие 8. Внутрикадровое кодирование телевизионного сигнала (2 час.)**

Ортогональные преобразования изображений. Быстрые алгоритмы ДПФ и ДКП. Сокращение избыточности телевизионных сигналов с помощью дискретного косинусного преобразования.

### **Занятие 9. Реализация полностью цифровых систем телевидения (2 час.)**

Структурная схема и основные параметры полностью цифровой телевизионной системы. Совместимость и масштабируемость систем цифрового телевидения

### **Лабораторные работы (18 час.)**

**Лабораторная работа №1. Исследование формы полного телевизионного сигнала (2 час.)**

**Лабораторная работа №2. Исследование телевизионного синхрогенератора (2 час.)**

**Лабораторная работа №3. Исследование генератора цветных полос (2 час.)**

**Лабораторная работа №4. Исследование канала цветности (2 час.)**

**Лабораторная работа №5. Исследование принципов формирования цифрового телевизионного сигнала (2 час.)**

**Лабораторная работа №6. Исследование дискретно-косинусного преобразования (2 час.)**

**Лабораторная работа №7. Исследование средств адаптации ПЗС-камеры к изменению освещённости (2 час.)**

**Лабораторная работа №8. Оценка параметров мониторов (2 час.)**

**Лабораторная работа №9. Построение раstra (2 час.)**

### III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Технологии цифрового телерадиовещания» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№, п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Физические основы и принципы телевидения	ОПК-1	знает	Дискуссия (УО-4)	Портфолио (ПР-8)
			умеет	Лабораторная работа (ПР-6)	Портфолио (ПР-8)
			владеет	Лабораторная работа (ПР-6)	Портфолио (ПР-8)
2	Основы цветного телевидения	ОПК-1	знает	Дискуссия (УО-4)	Портфолио (ПР-8)
			умеет	Лабораторная работа (ПР-6)	Портфолио (ПР-8)
			владеет	Лабораторная работа (ПР-6)	Портфолио (ПР-8)
3	Принципы построения аналоговых телевизионных устройств	ОПК-1	знает	Дискуссия (УО-4)	Портфолио (ПР-8)
			умеет	Лабораторная работа (ПР-6)	Портфолио (ПР-8)
			владеет	Лабораторная работа (ПР-6)	Портфолио (ПР-8)

4	Элементы и узлы телевизионных устройств	ОПК-1	знает	Дискуссия (УО-4)	Портфолио (ПР-8)
			умеет	Лабораторная работа (ПР-6)	Портфолио (ПР-8)
			владеет	Лабораторная работа (ПР-6)	Портфолио (ПР-8)
5	Цифровое представление сигналов изображения	ОПК-1	знает	Дискуссия (УО-4)	Портфолио (ПР-8)
			умеет	Лабораторная работа (ПР-6)	Портфолио (ПР-8)
			владеет	Лабораторная работа (ПР-6)	Портфолио (ПР-8)
6	Сжатие цифровых телевизионных сигналов	ОПК-1	знает	Дискуссия (УО-4)	Портфолио (ПР-8)
			умеет	Лабораторная работа (ПР-6)	Портфолио (ПР-8)
			владеет	Лабораторная работа (ПР-6)	Портфолио (ПР-8)
7	Эффективные методы модуляции в цифровом телевидении	ОПК-1	знает	Дискуссия (УО-4)	Портфолио (ПР-8)
			умеет	Лабораторная работа (ПР-6)	Портфолио (ПР-8)
			владеет	Лабораторная работа (ПР-6)	Портфолио (ПР-8)
8	Система стандартов цифрового видеовещания DVB	ОПК-1	знает	Дискуссия (УО-4)	Портфолио (ПР-8)
			умеет	Лабораторная работа (ПР-6)	Портфолио (ПР-8)
			владеет	Лабораторная работа (ПР-6)	Портфолио (ПР-8)
9	Передачики для цифрового телевидения	ОПК-1	знает	Дискуссия (УО-4)	Портфолио (ПР-8)
			умеет	Лабораторная работа (ПР-6)	Портфолио (ПР-8)
			владеет	Лабораторная работа (ПР-6)	Портфолио (ПР-8)
10	Система стандартов цифрового видеовещания DVB	ПК-6	знает	Дискуссия (УО-4)	Портфолио (ПР-8)
			умеет	Лабораторная работа (ПР-6)	Портфолио (ПР-8)
			владеет	Лабораторная работа (ПР-6)	Портфолио (ПР-8)

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Мисюль П.И. Основы телевидения [Электронный ресурс] : пособие / П.И. Мисюль. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2015. — 372 с. — 978-985-503-543-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67699.html>
2. Балобанов А.В. Сети цифрового телевидения [Электронный ресурс] : учебное пособие для ВУЗов / А.В. Балобанов, В.Г. Балобанов. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2020. — 223 с. — 5-256-01542-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71880.html>
3. Ложкин Л.Д. Цвет в телевидении [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.Д. Ложкин. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2020. — 421 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71900.html>

### **Дополнительная литература**

1. Грязин Г.Н. Основы и системы прикладного телевидения [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Г.Н. Грязин. — Электрон.

- текстовые данные. — СПб. : Политехника, 2020. — 276 с. — 978-5-7325-1099-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59515.html>
2. Ричард Брайс Руководство по цифровому телевидению [Электронный ресурс] / Брайс Ричард. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 279 с. — 978-5-4488-0081-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63808.html>
3. Маглицкий Б.Н. Принципы построения спутникового телевидения. Теория и практика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.Н. Маглицкий, А.С. Сергеева, А.С. Синявская. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2020. — 95 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69552.html>

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

1. Моноблоки Lenovo C360G-I34164G500UDK, подключенные к общекорпоративной компьютерной сети ДВФУ и сети Интернет
2. Мультимедийная (презентационная) система. Проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic, экран 316x500 см, 16:10 с электрическим приводом, крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta
3. Операционная система Windows 7
4. Интегрированный пакет прикладных программ Microsoft Office 2010
5. Математический пакет MathCad 15
6. Платформа Microsoft Teams

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для изучения дисциплины «Технологии цифрового телерадиовещания» обучающемуся предлагаются лекционные, практические занятия и лабораторный практикум. Обязательным элементом является также самостоятельная работа. Из 144 общих учебных часов 72 часов отводится на самостоятельную работу студента. Помимо различных методических указаний и списка рекомендуемой литературы обучающийся должен обсуждать возникающие у него вопросы на консультациях, назначаемых преподавателем.

Примерное распределение часов самостоятельной работы, которые студент должен отводить на тот или иной вид занятий: закрепление лекционного материала – 10ч., подготовка к практическим занятиям –15ч., подготовка к лабораторным работам - 20ч., подготовка к экзамену – 27ч. Тем не менее, учитывая особенности каждого студента, указанные часы могут варьироваться.

Дисциплину рекомендуется изучать по плану занятий. Обучающийся должен своевременно выполнять задания, выданные на практических занятиях, текущие лабораторные работы и защищать их во время занятий или на консультации.

При подготовке к лекциям обучающийся изучает план лекционного материала, рекомендованную и дополнительную литературу.

В рамках практической работы предусмотрен реферат на предложенную преподавателем тему.

Каждая лабораторная работа рассчитана на несколько аудиторных часов. Поскольку выполнение лабораторных работ опирается на лекционный материал, в курсе выбрано неравномерное распределение лабораторных работ по рейтинговым блокам. В первом рейтинговом блоке студент должен подготовить 2 лабораторные работы, во втором – 4 и в третьем – 2. Таким образом, студент должен сдать соответственно:

- к концу первого рейтингового блока 1 и 2 лабораторные работы;
- к концу второго рейтингового блока 3, 4, 5 и 6 лабораторные работы.

- к концу третьего рейтингового блока 7 и 8 лабораторные работы.

Для каждой лабораторной работы приведены контрольные вопросы. Эти вопросы предназначены для самостоятельного оценивания обучающихся по результатам выполнения работ. Для подготовки к практическим занятиям и лабораторным работам требуется изучение лекционного материала, уверенное знание ответов на контрольные вопросы для закрепления материала. Для выполнения лабораторных работ и подготовки их к сдаче возможно использовать в качестве вспомогательной литературы методические указания по выполнению лабораторных работ.

К экзамену обучающийся должен отчитаться по всем практическим и лабораторным занятиям. Темы, рассмотренные на лекционных занятиях, но не отраженные в лабораторных работах закрепляются обучающимся во время самостоятельной работы.

При подготовке к экзамену необходимо повторить учебный материал, используя конспект лекций, основную и дополнительную литературу, при необходимости посещать консультации. Экзамен проставляется по результатам рейтинга.

Все занятия или их часть может быть переведена в дистанционный формат в Microsoft Teams. Об этом будет сообщено до начала занятий в дистанционном формате.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Мультимедийная аудитория:

Проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м<sup>2</sup>, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема

видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).

*В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.*



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
по дисциплине «Технологии цифрового телерадиовещания»  
Направление подготовки  
**11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»**  
Профиль «Системы радиосвязи и радиодоступа»  
Форма подготовки очная

Владивосток  
2019

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течение семестра	Закрепление лекционного материала	10	Проверка конспектов
2	В течение семестра	Подготовка к практическим занятиям	15	Дискуссия, доклад
3	В течение семестра	Подготовка к лабораторным работам	20	Опрос
4	В течение семестра	Подготовка к экзамену	27	Экзамен представление портфолио

### Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Успешное освоение дисциплины основывается на систематической повседневной работе обучающегося. Самостоятельная работа предполагает работу с литературой, нормативными документами, интернет-ресурсами, предложенными преподавателем, а также посещение консультаций, проводимых преподавателем. Систематизация материала может проводиться в виде конспектов, рефератов, табличном варианте и другими способами, удобными для обучающегося.

### Методические указания к написанию конспекта

Конспект может быть выполнен в печатной или письменной форме.

Основные требования к конспекту:

1. Тема изучаемого материала,
2. Запись основных понятий, определений, закономерностей, формул, и т.д.,
3. Заключение по пройденному материалу,
4. Список использованных источников.

Конспекты дополняются материалами, полученными при проработке дополнительной литературы.

### **Методические указания к написанию реферата и представлению доклада**

Написание реферата является одной из форм обучения студентов. Данная форма обучения направлена на организацию и повышение уровня самостоятельной работы студентов.

Реферат, как форма обучения студентов - это краткий обзор максимального количества доступных публикаций по заданной теме, подготовка самого реферативного обзора и презентации по нему. При проведении обзора должна проводиться и исследовательская работа, но объем ее ограничен, так как анализируются уже сделанные выводы, а реферат представляет собой работы малого объема. Преподавателю предоставляется сам реферат и презентация к нему. Сдача реферата происходит в форме доклада на практическом занятии с использованием подготовленной презентации.

Тема и направленность реферата предлагается преподавателем и предполагает реферативный обзор. Оформление реферата должно соответствовать требованиям «Процедура. Требования к оформлению письменных работ, выполняемых студентами и слушателями ДВФУ». Реферат проверяется на наличие заимствования согласно приказу ректора «Об обеспеченности выполнения самостоятельности выполнения письменных работ обучающимися ДВФУ». Оригинальность работы должна быть более 60%.

Реферативные обзоры традиционно характеризуют проблемы, рассматриваемые в первоисточниках, без критической оценки и собственных рекомендаций. По заданию преподавателя реферат для обучающихся может содержать необходимые оценки и рекомендации. Средний объем реферата – 15-20 страниц компьютерного текста. Все материалы, не являющиеся

важными для понимания проблемы, выносятся в приложения. Рисунки, схемы, графики и другие приложения в объеме реферата не входят. Структура реферата: содержание, введение, основная часть, состоящая из нескольких глав или разделов, заключение, список литературы.

Доклад – публичное сообщение, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему. Структура доклада: основное содержание доклада, последовательно раскрываются тематические разделы доклада; заключение, приводятся основные результаты и суждения автора по поводу путей возможного решения рассмотренной проблемы, которые могут быть оформлены в виде рекомендаций.

Текст доклада должен быть построен в соответствии с регламентом предстоящего выступления: не более пятнадцати минут. В данном случае очень важно для докладчика во время сообщения уложиться во времени: если вас прервут на середине доклада, вы не сможете сообщить самого главного – выводы вашей самостоятельной работы.

### **Методические указания к выполнению лабораторной работы**

Лабораторная работа – вид учебного занятия, направленный на углубление и закрепление теоретических знаний и приобретение практических навыков. Лабораторные работы являются неотъемлемой частью изучения дисциплины «Технологии цифрового телерадиовещания».

Для каждой лабораторной работы разработаны методические указания, в которых приведены: цель работы, содержание работы, защита работы, варианты заданий, методические указания и контрольные вопросы.

### **Методические указания по подготовке к экзамену**

Обучающийся должен своевременно выполнять задания, выданные на практических занятиях, текущие лабораторные работы и защищать их во время занятий или на консультации.

В первом рейтинговом блоке студент должен подготовить 2

лабораторные работы, во втором – 4 и в третьем – 2. Таким образом, студент должен сдать соответственно:

- к концу первого рейтингового блока 1 и 2 лабораторные работы;
- к концу второго рейтингового блока 3, 4, 5 и 6 лабораторные работы.
- к концу третьего рейтингового блока 7 и 8 лабораторные работы.

Для каждой лабораторной работы приведены контрольные вопросы. Эти вопросы предназначены для самостоятельного оценивания обучающихся по результатам выполнения работ. Для подготовки к практическим занятиям и лабораторным работам требуется изучение лекционного материала, уверенное знание ответов на контрольные вопросы для закрепления материала. Для выполнения лабораторных работ и подготовки их к сдаче возможно использовать в качестве вспомогательной литературы методические указания по выполнению лабораторных работ.

К концу семестра обучающийся должен сдать реферат и представить доклад по теме реферата, отчитаться по всем лабораторным занятиям. Темы, рассмотренные на лекционных занятиях, но не отраженные в практических и лабораторных работах, закрепляются обучающимися во время самостоятельной работы.

При подготовке к экзамену необходимо представить Портфолио и повторить учебный материал, используя конспект лекций, основную и дополнительную литературу, при необходимости посетить консультации. Экзамен проставляется по результатам рейтинга. Для положительной оценки необходимо набрать не менее 61 балла.

Структура портфолио: 1. название портфолио; 2. реферат; 3. тезисы доклада; 4. презентация к докладу; 5. лабораторные работы (каждая работа отдельным файлом).



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
Высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Технологии цифрового телерадиовещания»  
Направление подготовки  
**11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»**  
Профиль «Системы радиосвязи и радиодоступа»  
Форма подготовки очная

**Владивосток**  
**2019**

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	Знает	Физические основы телевидения Принципы передачи телевизионных сигналов
	Умеет	Рассчитывать основные параметры ТВ-устройств
	Владеет	Навыком использования законов естественных наук для решения задач настройки и проектирования сети ТВ-вещания
ПК-6 Способен осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ	Знает	Принципы построения систем цветного телевидения Методы цифровой обработки ТВ-сигналов Методы сжатия Методы модуляции, применяемые при передаче сигналов цифрового телевидения
	Умеет	Проводить анализ работы ТВ-систем Проверять работоспособность телеприёмных устройств
	Владеет	Навыком проводить регулировку и оптимальную проверку работоспособности приёмных устройств

№, п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Физические основы и принципы телевидения	ОПК-1	знает	Дискуссия (УО-4)	Портфолио (ПР-8)
			умеет	Лабораторная работа (ПР-6)	Портфолио (ПР-8)
			владеет	Лабораторная работа (ПР-6)	Портфолио (ПР-8)
2	Основы цветного телевидения	ОПК-1	знает	Дискуссия (УО-4)	Портфолио (ПР-8)
			умеет	Лабораторная работа (ПР-6)	Портфолио (ПР-8)
			владеет	Лабораторная работа (ПР-6)	Портфолио (ПР-8)
3	Принципы построения аналоговых телевизионных	ОПК-1	знает	Дискуссия (УО-4)	Портфолио (ПР-8)
			умеет	Лабораторная работа (ПР-6)	Портфолио (ПР-8)

	устройств		владеет	Лабораторная работа (ПР-6)	Портфолио (ПР-8)
4	Элементы и узлы телевизионных устройств	ОПК-1	знает	Дискуссия (УО-4)	Портфолио (ПР-8)
			умеет	Лабораторная работа (ПР-6)	Портфолио (ПР-8)
			владеет	Лабораторная работа (ПР-6)	Портфолио (ПР-8)
5	Цифровое представление сигналов изображения	ОПК-1	знает	Дискуссия (УО-4)	Портфолио (ПР-8)
			умеет	Лабораторная работа (ПР-6)	Портфолио (ПР-8)
			владеет	Лабораторная работа (ПР-6)	Портфолио (ПР-8)
6	Сжатие цифровых телевизионных сигналов	ОПК-1	знает	Дискуссия (УО-4)	Портфолио (ПР-8)
			умеет	Лабораторная работа (ПР-6)	Портфолио (ПР-8)
			владеет	Лабораторная работа (ПР-6)	Портфолио (ПР-8)
7	Эффективные методы модуляции в цифровом телевидении	ОПК-1	знает	Дискуссия (УО-4)	Портфолио (ПР-8)
			умеет	Лабораторная работа (ПР-6)	Портфолио (ПР-8)
			владеет	Лабораторная работа (ПР-6)	Портфолио (ПР-8)
8	Система стандартов цифрового видеовещания DVB	ОПК-1	знает	Дискуссия (УО-4)	Портфолио (ПР-8)
			умеет	Лабораторная работа (ПР-6)	Портфолио (ПР-8)
			владеет	Лабораторная работа (ПР-6)	Портфолио (ПР-8)
9	Передачики для цифрового телевидения	ОПК-1	знает	Дискуссия (УО-4)	Портфолио (ПР-8)
			умеет	Лабораторная работа (ПР-6)	Портфолио (ПР-8)
			владеет	Лабораторная работа (ПР-6)	Портфолио (ПР-8)
10	Система стандартов цифрового видеовещания DVB	ПК-6	знает	Дискуссия (УО-4)	Портфолио (ПР-8)
			умеет	Лабораторная работа (ПР-6)	Портфолио (ПР-8)
			владеет	Лабораторная работа (ПР-6)	Портфолио (ПР-8)

## Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	баллы
<p>ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности</p>	знает (пороговый уровень)	<p>Физические основы телевидения Принципы передачи телевизионных сигналов</p>	<p>Знание физических основ телевидения, принципов передачи телевизионных сигналов</p>	<p>Способность применить Методы цифровой обработки ТВ-сигналов</p>	61-75
	умеет (продвинутый)	<p>Рассчитывать основные параметры ТВ-устройств</p>	<p>Умение рассчитывать основные параметры ТВ-устройств</p>	<p>Способность рассчитывать основные параметры ТВ-устройств</p>	76-85
	владеет (высокий)	<p>Навыком использования законов естественных наук для решения задач настройки и проектирования сети ТВ-вещания</p>	<p>Умение использовать законы естественных наук для решения задач настройки и проектирования сети ТВ-вещания</p>	<p>Способность использования законов естественных наук для решения задач настройки и проектирования сети ТВ-вещания</p>	86-100
<p>ПК-6 Способен осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ</p>	знает (пороговый уровень)	<p>Принципы построения систем цветного телевидения Методы цифровой обработки ТВ-сигналов Методы сжатия Методы модуляции, применяемые при передаче сигналов цифрового телевидения</p>	<p>Знание построения систем цветного телевидения</p>	<p>Способность применить Методы сжатия Методы модуляции, применяемые при передаче сигналов цифрового телевидения</p>	61-75
	умеет	Проводить	Умение	Способность	76-

	(продвину тый)	анализ работы ТВ-систем Проверять работоспособнос ть телеприёмных устройств	проводить анализ работы ТВ-систем, проверять работоспособн ость телеприёмных устройств	проводить анализ работы ТВ-систем, проверять работоспособн ость телеприёмных устройств	85
	владеет (высокий)	Навыком проводить регулировку и оптимальную проверку работоспособнос ти приёмных устройств	Умение проводить регулировку и оптимальную проверку работоспособн ости приёмных устройств	Способность проводить регулировку и оптимальную проверку работоспособн ости приёмных устройств	86- 100

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

#### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация обучающихся является обязательной. Для получения положительной оценки на экзамене необходимо сформировать свое Портфолио, которое состоит из результатов заданий и работ оценочных средств текущей аттестации.

#### **Портфолио**

по дисциплине «Технологии цифрового телерадиовещания»

#### **Название портфолио**

#### **Структура портфолио:**

- 1 реферат;
- 2 тезисы доклада;
- 3 презентация к докладу;
- 4 лабораторные работы (каждая работа отдельным файлом).

#### **Комплект контрольных экзаменационных вопросов**

по дисциплине «Технологии цифрового телерадиовещания»

1. Перечислить основные характеристики зрительного анализатора
2. Каким способом осуществляется развёртка ТВ-изображения?
3. Из каких условий определяется число строк разложения ТВ-изображения?
4. Чему равняется частота смены кадров ТВ-системы? Почему?
5. Объяснить принцип получения чересстрочного раstra
6. Пояснить состав полного ТВ-изображения
7. Что такое синхронность и синфазность работы развёртывающих устройств, и как они поддерживаются?
8. Дать количественную оценку граничным частотам ТВ-сигнала
9. С помощью каких приборов оптические изображения преобразуются в электрический сигнал?
10. Пояснить принцип работы передающей трубки «Видикон»
11. Назвать основные конструктивные особенности твёрдотельных электрических преобразователей изображения
12. Объяснить принцип преобразования видеосигнала в изображение
13. В чём заключаются конструктивные особенности плоских панелей изображения?
14. Принцип действия масочных кинескопов
15. Пояснить принцип передачи ТВ-сигнала по радиоканалу
16. Каким способом в ТВ-системе передаются сигналы звукового сопровождения?
17. Сформулировать основные принципы построения совместимых систем цветного телевидения
18. Назвать важнейшие особенности системы цветного телевидения SECAM III.
19. Дать общую характеристику системам NTSC и PAL.
20. Пояснить особенности цифровой магнитной записи ТВ-сигналов
21. Пояснить способы компрессии видео- и аудиоданных, используемых при записи на носители.

22. Каким образом осуществляется защита от копирования носителей информации?
23. Как организуется файловая структура носителей?
24. Назвать основные методы формирования полного сигнала цветного телевидения
25. Как происходит кодирование сигналов цветного изображения?
26. Пояснить принцип работы совместимой системы цветного телевидения
27. Что такое цифровое телевидение?
28. Какие преимущества обеспечивает цифровое телевидение?
29. Назвать основные этапы развития цифрового телевидения
30. Какие международные организации утверждают стандарты и рекомендации в области телевидения?
31. Назначения кодера источника и кодера канала в цифровой телевизионной системе
32. Что такое дискретизация и интерполяция?
33. В чём проявляются искажения одномерного сигнала, создаваемые дискретизацией в случае нарушения теоремы Котельникова?
34. Что такое пространственная частота? В каких единицах она измеряется?

### **Комплект лабораторных работ**

по дисциплине «Технологии цифрового телерадиовещания»

1. Лабораторная работа №1. Исследование формы полного телевизионного сигнала
2. Лабораторная работа №2. Исследование телевизионного синхрогенератора
3. Лабораторная работа №3. Исследование генератора цветных полос

4. Лабораторная работа №4. Исследование канала цветности телевизионного приёмника
5. Лабораторная работа №5. Исследование принципов формирования цифрового телевизионного сигнала
6. Лабораторная работа №6. Исследование дискретно-косинусного преобразования
7. Лабораторная работа №7. Исследование средств адаптации ПЗС-камеры к изменению освещённости
8. Лабораторная работа №8. Исследование параметров монитора
9. Лабораторная работа №9. Построение растра

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене  
по дисциплине «Технологии цифрового телерадиовещания»**

Баллы (рейтинго вой оценки)	Оценка экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
100-85	<i>«отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причём не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приёмами выполнения практических задач.
85-76	<i>«хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приёмами их выполнения.
75-61	<i>«удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
60-50	<i>«неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с

		большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
--	--	--

## **Оценочные средства для текущей аттестации**

### **Перечень дискуссионных тем для дискуссии**

по дисциплине «Технологии цифрового телерадиовещания»

1. Возникновение и этапы становления телевидения
2. Общество и телевидение
3. Стратегия перехода к цифровому телевидению.
4. Критерии качества телевизионного сигнала
5. Телевизионные технологии как составная часть инфокоммуникационных систем
6. Этапы эволюции телевизионных стандартов
7. Перспективы развития телевидения
8. Роль телевидения в развитии общества.
9. Интернет-телевидение и кабельное телевидение
10. Роль телевидения в информатизации общества.

Критерии оценки:

✓ 100-85 баллов выставляется студенту, если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

✓ 85-76 баллов выставляется студенту, если ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

✓ 75-61 баллов выставляется студенту, если оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

✓ 60-50 баллов выставляется студенту, если ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.