

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт физики



подписано электронно-цифровой подписью

**Программа дисциплины**  
Цифровое телевидение М2.ДВ.2

Направление подготовки: 011800.68 - Радиоп физика

Профиль подготовки: Информационные процессы и системы

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Коротышкин Д.В.

**Рецензент(ы):**

Калабанов С.А.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Шерстюков О. Н.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 682014

Казань

2014

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) ассистент, к.н. Коротышкин Д.В. Кафедра радиофизики Отделение радиофизики и информационных систем , Dmitry.Korotyshkin@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины МС.В1 "Цифровое телевидение" являются изучение современных принципов построения систем цифрового телевидения. Рассмотрены действующие стандарты цифрового представления телевизионных сигналов и сигналов звукового сопровождения, а также способы помехоустойчивого кодирования в системах цифрового телевидения.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М2.ДВ.2 Профессиональный" основной образовательной программы 011800.68 Радиофизика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

Дисциплина МС.В1. "Цифровое телевидение" входит в профессиональный цикл (блок М2) магистров по направлению 011800- "Радиофизика" и является курсом по выбору. Изучение данной дисциплины базируется на бакалаврской подготовке по направлению 011800.62 - "Радиофизика" по курсам высшей математике из цикла "Математический и естественнонаучный цикл", по курсам "Б3.ДВ11. Цифровая обработка сигналов", "Б3.ДВ3. Цифровые устройства".

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции  |
|------------------|--|
| ок-10            | способность использовать базовые знания и навыки управления информацией для решения исследовательских профессиональных задач, соблюдать основные требования информационной безопасности, защиты государственной тайны  |
| ок-3             | способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности знания и умения, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение |
| ок-5             | способность выдвигать новые идеи   |
| пк-1             | способность к свободному владению знаниями фундаментальных разделов физики и радиофизики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач (в соответствии со своим профилем подготовки)  |
| пк-3             | способность использовать в своей научно-исследовательской деятельности знание современных проблем и новейших достижений физики и радиофизики   |
| пк-5             | способность применять на практике навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей (в соответствии с профилем подготовки)  |

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- принципы построения телевизионных систем;
- особенности работы телевизионных приемников;
- стандарты систем цифрового телевидения.

2. должен уметь:

- разбираться в работе узлов и блоков современного ТВ-приёмника

3. должен владеть:

навыками системного научного анализа проблем, возникающих при проектирование систем цифрового телевидения.

- навыками работы с основными методами в области цифровой обработки сигналов.
- навыками работы с учебной и научной литературой.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- к решению задач проектирования систем цифрового телевидения
- эксплуатировать современную радиоэлектронную аппаратуру систем цифрового телевидения

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 3 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

| N  | Раздел<br>Дисциплины/<br>Модуля          | Семестр | Неделя<br>семестра | Виды и часы<br>аудиторной работы,<br>их трудоемкость<br>(в часах) |                         |                        | Текущие формы<br>контроля |
|----|--|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|
|    |  |         |                    | Лекции  | Практические<br>занятия | Лабораторные<br>работы |                           |
| 1. | Тема 1. Введение в курс                  | 3       | 1-2                | 2   | 2                       | 0                      | устный опрос              |
| 2. | Тема 2.<br>Характеристики ТВ сигнала     | 3       | 3-4                | 2   | 2                       | 0                      | устный опрос              |
| 3. | Тема 3.<br>Характеристики ТВ изображения | 3       | 5-6                | 2   | 2                       | 0                      | устный опрос              |

| N  | Раздел<br>Дисциплины/<br>Модуля                    | Семестр | Неделя<br>семестра | Виды и часы<br>аудиторной работы,<br>их трудоемкость<br>(в часах) |                         |                        | Текущие формы<br>контроля |
|----|--|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|
|    |  |         |                    | Лекции  | Практические<br>занятия | Лабораторные<br>работы |                           |
| 4. | Тема 4. Стандартные системы цветного телевидения   | 3       | 7-8                | 2   | 2                       | 0                      | устный опрос              |
| 5. | Тема 5. Цифровой телевизионный сигнал              | 3       | 9-10               | 2   | 2                       | 0                      | устный опрос              |
| 6. | Тема 6. Передача сигналов цифрового телевидения    | 3       | 11-12              | 2   | 2                       | 0                      | устный опрос              |
| 7. | Тема 7. Стандарты цифрового телевизионного вещания | 3       | 13-14              | 2   | 2                       | 0                      | устный опрос              |
|    | Тема . Итоговая форма контроля                     | 3       |                    | 0   | 0                       | 0                      | зачет                     |
|    | Итого  |         |                    | 14  | 14                      | 0                      |                           |

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Введение в курс

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Место и назначение курса. Цифровое телевидение. История развития ТВ. Обобщённая структура ТВ-системы, физические эффекты, используемые в ТВ. Временная и пространственная дискретизация изображения

#### **практическое занятие (2 часа(ов)):**

Выбор параметров разложения изображения в ТВ.

### Тема 2. Характеристики ТВ сигнала

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Восприятие и передача цветных изображений (колориметрические системы, структура со-вместимой системы цветного ТВ, методы уплотнения канала связи в ТВ). Траектории развёр-ток изображения.

#### **практическое занятие (2 часа(ов)):**

ТВ-сигнал (временное и спектральное представ-ление).

### Тема 3. Характеристики ТВ изображения

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Восприятие и передача объёмных изображений. Качество ТВ-изображений. Датчики ТВ-сигналов. Воспроизводящие устройства.

#### **практическое занятие (2 часа(ов)):**

Процессы и устройства развёртки. Процессы и устройства синхрониза-ции.

### Тема 4. Стандартные системы цветного телевидения

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Формирование ТВ-сигнала. ТВ-сигнал (временное и спектральное представление). ТВ-приёмники чёрно-белого. Классификация ТВ сигналов

#### **практическое занятие (2 часа(ов)):**

Стандартные системы цветного ТВ (NTSC, PAL, SECAM). История развития цифрового телевидения.

### Тема 5. Цифровой телевизионный сигнал

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Цифровые телевизионные сигналы. Цифровая обработка телевизионных сигналов. Сжатие телевизионных сигналов.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Цифровая обработка телевизионных сигналов.

**Тема 6. Передача сигналов цифрового телевидения**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Современные стандарты цифрового телевидения. Стандарт MPEG-1. Стандарт MPEG-2.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Передача сигналов цифрового телевидения по каналам связи.

**Тема 7. Стандарты цифрового телевизионного вещания**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Стандарты цифрового телевизионного вещания DVB. Приемные устройства цифрового телевизионного вещания. Передача ТВ-сигнала по радиоканалу.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Передача ТВ-сигнала по радиоканалу.

**4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

| N  | Раздел Дисциплины                                  | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|----|--|---------|-----------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| 1. | Тема 1. Введение в курс                            | 3       | 1-2             | подготовка к устному опросу           | 6                      | устный опрос                          |
| 2. | Тема 2. Характеристики ТВ сигнала                  | 3       | 3-4             | подготовка к устному опросу           | 6                      | устный опрос                          |
| 3. | Тема 3. Характеристики ТВ изображения              | 3       | 5-6             | подготовка к устному опросу           | 6                      | устный опрос                          |
| 4. | Тема 4. Стандартные системы цветного телевидения   | 3       | 7-8             | подготовка к устному опросу           | 6                      | устный опрос                          |
| 5. | Тема 5. Цифровой телевизионный сигнал              | 3       | 9-10            | подготовка к устному опросу           | 6                      | устный опрос                          |
| 6. | Тема 6. Передача сигналов цифрового телевидения    | 3       | 11-12           | подготовка к устному опросу           | 6                      | устный опрос                          |
| 7. | Тема 7. Стандарты цифрового телевизионного вещания | 3       | 13-14           | подготовка к устному опросу           | 8                      | устный опрос                          |
|    | Итого  |         |                 |                                       | 44                     |                                       |

**5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения**

Используются следующие формы учебной работы: лекции, лабораторные работы, само-стоятельная работа студента (выполнение индивидуальных домашних заданий), консуль-тации.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

### **Тема 1. Введение в курс**

устный опрос , примерные вопросы:

Место и назначение курса ?Цифровое теле-видение?. История раз-вития ТВ. Обобщённая структура ТВ-системы, физические эффекты, используемые в ТВ. Временная и простран-ственная дискретизация изображения, выбор па-раметров разложения изображения в ТВ.

### **Тема 2. Характеристики ТВ сигнала**

устный опрос , примерные вопросы:

Траектории развёр-ток изображения. ТВ-сигнал (временное и спектральное представ-ление). Передача ТВ-сигнала по радиоканалу. Восприятие и передача цветных изображений (колориметрические системы, структура со-вместимой системы цветного ТВ, методы уплотнения канала связи в ТВ).

### **Тема 3. Характеристики ТВ изображения**

устный опрос , примерные вопросы:

Восприятие и пере-дача объёмных изобра-жений. Качество ТВ-изображений. Датчики ТВ-сигналов. Воспроиз-водящие устройства. Процессы и устройства развёртки. Процессы и устройства синхрониза-ции.

### **Тема 4. Стандартные системы цветного телевидения**

устный опрос , примерные вопросы:

Формирование ТВ-сигнала. ТВ-приёмники чёрно-белого. Класси-фикация ТВ-систем. Стандартные системы цветного ТВ (NTSC, PAL, SECAM)

### **Тема 5. Цифровой телевизионный сигнал**

устный опрос , примерные вопросы:

Цифровое телевидение. Цифровые телеви-зионные сигналы. Циф-ровая обработка телеви-зионных сигналов.

### **Тема 6. Передача сигналов цифрового телевидения**

устный опрос , примерные вопросы:

ТСжатие телевизион-ных сигналов. Стандар-ты MPEG-1, MPEG-2. Передача сигналов циф-рового телевидения по каналам связи.

### **Тема 7. Стандарты цифрового телевизионного вещания**

устный опрос , примерные вопросы:

Стандарты цифро-го телевизионного ве-щания DVB. Приемные устройства цифрового телевизионного веща-ния.

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

Список вопросов к зачету.

Место и назначение курса "Основы телевидения и радиовещания". История развития ТВ. Обобщённая структура ТВ-системы, физические эффекты, используемые в ТВ.

Временная и пространственная дискретизация изображения, выбор параметров разложения изображения в ТВ

Траектории развёрток изображения

ТВ-сигнал (временное и спектральное представление)

Передача ТВ-сигнала по радиоканалу

Восприятие и передача цветных изображений (колориметрические системы, структура совместимой системы цветного ТВ, методы уплотнения канала связи в ТВ)

Восприятие и передача объёмных изображений.

Качество ТВ-изображений

Датчики ТВ-сигналов

Формирование ТВ-сигнала.

ТВ-приёмники чёрно-белого изображения (разделение сигналов изображения и звука, АРУ, функциональная схема)

Классификация ТВ-систем. Стандартные системы цветного ТВ (NTSC, PAL, SECAM)

Специализированные ТВ-системы.

Цифровое телевидение.

Цифровые телевизионные системы.

Сжатие телевизионных сигналов.

Передача цифрового телевидения по каналам связи.

Стандарты цифрового телевизионного вещания DVB.

Приемные устройства телевизионного вещания

### 7.1. Основная литература:

1. Серов, А. В. Эфирное цифровое телевидение DVB-T/H [Электронный ресурс] / А.В. Серов. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2010. ? 464 с.: ил. - ISBN 978-5-9775-0538-3

<http://znanium.com/bookread.php?book=489886>

Эл. ресурс

2. Першин В. Т. Формирование и генерирование сигналов в цифровой радиосвязи: Учебное пособие / В.Т. Першин. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 614

<http://znanium.com/bookread.php?book=405030> Эл. ресурс

3. Микушин, А. В. Цифровые устройства и микропроцессоры: учеб. пособие / А. В. Микушин, А. М. Сажнев, В. И. Сединин. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2010. ? 832 с.

<http://znanium.com/bookread.php?book=350706>

Эл. ресурс

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Красильников Н. Н. Цифровая обработка 2D- и 3D-изображений: учеб. пособие. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2011. ? 608 с.: ил. ? (Учебная литература для вузов)

<http://znanium.com/bookread.php?book=355314> Эл. ресурс

2. Сергиенко А. Б. Цифровая обработка сигналов: учеб. пособие. ? 3-е изд. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2011. ? 768 с. ? (Учебная литература для вузов).

<http://znanium.com/bookread.php?book=354905>

Эл. ресурс

### 7.3. Интернет-ресурсы:

Цифровая техника - <http://digteh.ru/>

Цифровое эфирное телевидение РТ - <http://tatariya.rtrn.ru/dtv/>

Цифровые ТВ-тюнеры - <http://kazanantenna.ru/catalog.php?gid=2>

школа телевидения - <http://videoforme.ru/>

Электронная библиотека - <http://www.litagents.ru/library/category.php?id=18>

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)



Освоение дисциплины "Цифровое телевидение" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Проектор, экран, ноутбук, компьютерный класс

1. Установка лаб.учебная "Принципы передачи сигналов"
2. Аппаратно-программный комплекс для проведения лаб.работ по статистической радиоп физике
3. Модуль лабораторный "Основы телекоммуникации"
4. Модуль лабораторный "Современные волоконно-оптические системы связи"
5. Модуль лаб."Схемотехника"
6. Платформа лаб. образоват. для проектирования и моделирования аналоговых и цифровых схем и изучения измерит. приборов NIELVISII Elvis в к-те с програм-аппаратн конт.
7. Практикум лаб. "Цифровые элементы вычислит.и информац.-измерит.техники"
8. Стенд учебный "Радиолокационные системы"
9. Генератор GFG-3015
10. Блок питания 3030-ДД
11. Генератор FG-515
12. Генератор ГСС-93/1
13. Генератор GFG-3015

#### 14. Генератор сигналов GFG 8215A

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 011800.68 "Радиофизика" и магистерской программе Информационные процессы и системы .

Автор(ы):

Коротышкин Д.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Калабанов С.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.