

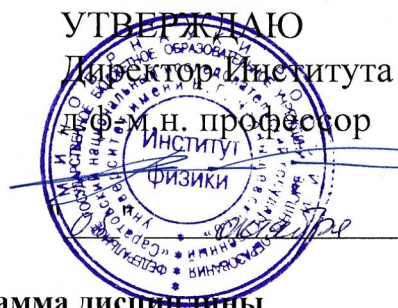
МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Институт физики

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института физики

д.ф.м.н. профессор



С. Б. Вениг

2021 г.

Рабочая программа дисциплины

**ОСНОВЫ ЦИФРОВОГО ТЕЛЕРАДИОВЕЩАНИЯ**

Направление подготовки бакалавриата  
**11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»**

Профиль подготовки бакалавриата  
**«Инфокоммуникационные технологии в системах радиосвязи»**

Квалификация (степень) выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**очная**

Саратов,  
2021

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Аникин В. М.		04.10.2021
Председатель НМК	Скрипаль Ан. В.		06.10.2021
Заведующий кафедрой	Аникин В.М.		04.10.2021

## **1. Цели освоения дисциплины «Основы цифрового телерадиовещания»**

Современный этап развития телевидения и радиовещания ознаменован переходом от аналоговых к цифровым формам передачи информации. Качество телевизионного вещания в цифровой форме заключается в лучшей помехоустойчивости цифровых сигналов и возможностью дополнительных преобразований сигнала.

*Цель дисциплины* – ознакомление студентов с принципами формирования цифровых сигналов телевизионного изображения, с методами преобразования аналоговых телевизионных сигналов в цифровую форму, со способами сжатия цифровых потоков, с методами канального кодирования и видами модуляции, с положениями стандартов вещательного телевидения для различных каналов передачи телевизионного изображения.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Основы цифрового телерадиовещания» является дисциплиной по выбору, относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ООП по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», профиль «Инфокоммуникационные технологии в системах радиосвязи». Индекс дисциплины в учебном плане Б1.В.ДВ.04.01.

Дисциплина «Основы цифрового телерадиовещания» изучается в 8 семестре.

Изучение данной дисциплины основано на знании учебных дисциплин, изучаемых в предшествующих семестрах: «Электротехника», «Радиоэлектроника», «Теория колебаний», «Электромагнитные поля и волны», «Общая теория связи», «Цифровая обработка сигналов», «Микропроцессорная техника», «Схемотехника».

Освоение дисциплины «Основы цифрового телерадиовещания» является важным слагаемым для успешного формирования профессиональных компетенций по теории и проектированию инфокоммуникационных систем, предусмотренных профилем подготовки «Инфокоммуникационные технологии в системах радиосвязи».

### 3. Результаты обучения по дисциплине «Основы цифрового телерадиовещания»

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
<p><b>ПК-1.</b> Способен к развитию коммутационных подсистем и сетевых платформ, сетей передачи данных, транспортных сетей и сетей радиодоступа, спутниковых систем связи.</p>	<p><b>ИД-1пк-1</b> <i>Знает</i> принципы построения и работы сетей связи и протоколов передачи данных различных информационных систем.</p>	<p><i>Знать</i> физические процессы, протекающие в радиофизических и телевизионных устройствах; структурную схему цифровой передачи видеосигнала и функции образующих схему элементов – аналого-цифровых преобразователей, кодеров для сжатия и защиты информации (канальное кодирование), модуляторов, демодуляторов, декодеров, цифро-аналоговых преобразователей.</p>
	<p><b>ИД-2пк-1</b> <i>Умеет</i> анализировать эффективность радиосистем и систем передачи данных, разрабатывать, выполнять расчет пропускной способности сетей радио и телекоммуникаций.</p>	<p><i>Уметь</i> формулировать технические требования к цифровым системам передачи аудио- и видеoinформации по цифровым системам связи; объяснить принципы расчета параметров преобразования сигнала в цифровых каналах связи, пропускной способности каналов передачи видеoinформации.</p>
	<p><b>ИД-3пк-1</b> <i>Владеет</i> навыками разработки схемы организации связи и интеграции новых сетевых элементов, интеграции новых элементов сети, оборудования новых технологий сети, выполнению планов по расширению существующего оборудования сетевых платформ и новых технологий</p>	<p><i>Владеть</i> навыками компьютерного моделирования физических процессов, протекающих в средствах радио- и телевизионной связи; приемами расчета параметров дискретизации и квантования сигналов, параметров цифровых потоков в реальном времени и соответствующих параметров при компрессии, помехоустойчивого кодирования в канальном кодирующем устройстве, формирования радиосигнала в модуляторе, восстановления аналогового сигнала в приемном устройстве.</p>
<p><b>ПК-2.</b> Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств инфокоммуникаций, использованию и внедрению результатов исследований.</p>	<p><b>ИД-1пк-2</b> <i>Знает</i> основы сетевых технологий, принципы функционирования радиосетей, их характеристики и параметры</p>	<p><i>Знать</i> физические основы и технические особенности функционирования каналов различных видов связи (спутниковый, наземный, кабельный) для передачи видеoinформации</p>
	<p><b>ИД-2пк-2</b> <i>Умеет</i> работать с программным обеспечением, используемым при обработке информации инфокоммуникационных систем.</p>	<p><i>Уметь</i> использовать программное обеспечение для моделирования процессов обработки информации в системах аудио- и видеосвязи.</p>
	<p><b>ИД-3пк-2</b> <i>Владеет</i> навыками экспериментального исследования характеристик и параметров инфокоммуникационных систем;</p>	<p><i>Владеть</i> навыками настройки характеристик и параметров цифровых систем передачи аудио- и видеoinформации и составления соответствующих отчетов и докладов.</p>

	<p>проведение измерений и наблюдений, составление описания проводимых исследований;</p> <p>подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;</p> <p>составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок.</p>	
--	--	--

#### 4. Структура и содержание дисциплины «Основы цифрового телерадиовещания»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 час.), включая 64 час. аудиторных занятий (38 час. лекций и 26 час. практических занятий), 116 час. самостоятельной работы и экзамен (36 час.).

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу (СР) студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	В т.ч. практическая подготовка	СР	
1	Введение. Структура системы цифровой передачи аудио- и видеосигналов.	8	1	2	2	0	14	Проведение интерактивных занятий. Контроль выполнения практических работ
2	Преобразование телевизионного изображения в цифровую форму. Дискретизация, квантование и кодирование (оцифровка) видеоизображения	8	2 – 4	6	4	2	18	Проведение интерактивных занятий. Контроль выполнения практических работ
3	Методы цифровой обработки и кодирования телевизионных сигналов и изображений	8	5 – 7	6	4	4	18	Проведение интерактивных занятий. Контроль выполнения практических работ
4	Методы сжатия телевизионных сигналов и сигналов звукового сопровождения. Стандарты сжатия.	8	8 – 10	6	4	4	8	Проведение интерактивных занятий. Контроль выполнения практических работ

								работ
5	Канальное кодирование	8	11 – 13	6	4	4	18	Проведение интерактивных занятий. Контроль выполнения практических работ
6	Модуляция несущей.	8	14 - 16	6	4	4	20	Проведение интерактивных занятий. Контроль выполнения практических работ
7	Особенности канального кодирования и модуляции для спутникового, кабельного и наземного (эфирного) видов связи	8	17-19	6	4	4	20	Проведение интерактивных занятий. Контроль выполнения практических работ
	Итого за 8 семестр			38	26	22	116	Экзамен (36 час.)

### *Содержание учебной дисциплины*

#### **1. Введение. Структура системы цифровой передачи аудио- и видеосигналов.**

Функциональные элементы системы: аналого-цифровые преобразователей, кодеры для сжатия и защиты информации (канальное кодирование), модуляторы, демодуляры, декодеры, цифро-аналоговые преобразователи.

#### **2. Преобразование телевизионного изображения в цифровую форму. Дискретизация, квантование и кодирование (оцифровка) видеоизображения.**

Частота дискретизации и условие ее выбора. Теорема В. А. Котельникова. Уровни квантования. Шумы квантования. Оптимальные уровни квантования. Критерии оцифровки. Импульсно-кодовая модуляция.

#### **3. Математические методы цифровой обработки и кодирования телевизионных сигналов и изображений.**

Дискретное косинусное преобразование. Дискретное преобразование Фурье. Цифровая фильтрация. Алгоритмы обработки и передачи сигналов с разложением на частотные поддиапазоны по разрешающей способности. Вейвлет-преобразование. Методы оценки и компенсации движений. Дифференциальная импульсно-кодовая модуляция. Кодирование с предсказанием. Векторное квантование. Фрактальное моделирование.

#### **4. Методы сжатия телевизионных сигналов и сигналов звукового сопровождения. Стандарты сжатия.**

Необходимости сжатия (компрессии) видеосигналов. Критерии сжатия. Сжатие неподвижных изображений по стандарту JPEG. Кодирование с предсказанием. Межкадровое кодирование с предсказанием. Групповое кодиро-

вание с преобразованием. Стандарты сжатия движущихся изображений и звукового сопровождения MPEG1., MPEG2 и MPEG4. Другие стандарты кодирования видео и звуковой информации.

### **5. Канальное кодирование**

Функции канального кодирования. Скремблирование. Внешнее помехоустойчивое кодирование. Перемежение данных. Сверточное кодирование.

### **6. Модуляция несущей.**

Основные требования, предъявляемые к способам модуляции, используемым в цифровом телевидении. Фазовая манипуляция. Принципы и особенности квадратурной амплитудной модуляции. Модуляция с частотным уплотнением ортогональных несущих. Особенности многоуровневой амплитудной модуляции с частично подавленной несущей и боковой полосой частот.

**7. Особенности канального кодирования и модуляции для спутникового, кабельного и наземного (эфирного) видов связи.**

## **Тематика практических занятий**

1. Вейвлет-преобразование изображений: прямое преобразование на базе вейвлетов Хаара и Добеши, построение гистограмм исходного и преобразованного изображения, построение обратного преобразования
2. Оценка и компенсация движения в изображении (кодирование базовым методом кодирования MPEG-1, MPEG-2, построение гистограмм яркости точек).
3. Помехоустойчивое кодирование цифровой информации посредством сверточных кодов.
4. Пространственная фильтрация цифровых изображений на базе цифровых фильтров различных типов.

### **5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины**

Программа дисциплины предусматривает сочетание лекционного образовательного материала, ставящего проблему, с активной и интерактивной формами занятий по выполнению системы практических работ (в ранге практической подготовки) по изучению различных тем, т.е. общая образовательная схема курса строится по технологии интерактивной *лекционно-практической экзаменационной системы (формы)* обучения.

Ряд заданий предлагается выполнить в компьютерном практикуме. Каждая практическая работа предполагает выполнение ряда этапов: постановка задачи, построение модели исследования, нахождение или разработка методов решения задачи с использованием соответствующих пакетов при-

кладных программ, проверка и корректировка модели, реализация найденного решения на практике.

### **Особенности образовательных технологий для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в дополнение к интегрированному обучению в группах используются подходы, обеспечивающие дифференциацию (индивидуализацию) обучения, а именно: сопровождение тьютерами, средства дистанционного общения.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие формы организации учебного процесса и контроля знаний:

*- для слабовидящих:*

обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; для выполнения контрольных заданий при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; задания для выполнения, а также инструкция о порядке выполнения контрольных заданий оформляются увеличенным шрифтом (размер 16-20);

*- для глухих и слабослышащих:*

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости студентам предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

*- для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих* все контрольные задания по желанию студентов могут проводиться в письменной форме.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается обеспечение учебно-методическими пособиями в печатном и электронном видах, работа по индивидуальному плану.

Усвоение дисциплины в условиях применения адаптивных индивидуальных программ включает следующие виды деятельности:

- Самостоятельная работа по освоению лекционного материала. Обучающемуся предоставляется лекционный материал в форме электронных презентаций, а также необходимые учебные пособия. По каждому разделу курса предполагается устный отчет в форме коллоквиума;
- Выполнение практических работ. Предполагается использование виртуальных лабораторных работ, которые, в рамках индивидуального плана, могут быть выполнены внеаудиторно с использованием персонального компьютера. Отчеты по работам могут быть отправлены преподавателю по электронной почте.
- Написание реферата или выполнение персонального задания. Данные виды работ (по желанию обучающегося) могут частично замещать практические работы.

Технология адаптивного обучения предполагает осуществление контроля всех видов, в том числе дистанционного.

Обучающиеся инвалиды и лица с ограниченными возможностями здо-

ровья обеспечиваются электронными образовательными ресурсами: электронными пособиями, презентациями лекционных курсов, программным обеспечением для реализации компьютерных лабораторных и практических работ. Предусматривается возможность получения данных средств на университетских и кафедральных сайтах, а также при непосредственном общении обучающегося с преподавателем по электронной почте.

Выбор методов обучения определяется содержанием дисциплины, уровнем профессиональной подготовки преподавателя, методического и материально-технического обеспечения, особенностями восприятия учебной информации студентов - инвалидов и студентов с ограниченными возможностями здоровья и т.д.

Для слабовидящих студентов в лекционных и учебных аудиториях должна быть предусмотрена возможность просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра. Для чтения учебно-методической литературы необходимо предусмотреть наличие электронных луп. При необходимости должна быть предусмотрена возможность записи лекций на диктофон. Обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс. Задания для выполнения, а также инструкция о порядке выполнения контрольных заданий оформляются увеличенным шрифтом (размер 16-20).

Обучение слабослышащих студентов предполагает обеспечение звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования. Для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих все контрольные задания по желанию обучающихся могут проводиться в письменной форме; дополнительную информацию по дисциплине они могут получать в рекомендованных учебных пособиях.

Основной формой организации педагогического процесса является интегрированное обучение инвалидов, т.е. все студенты обучаются в смешанных группах, имеют возможность постоянно общаться со сверстниками, легче адаптируются в социуме.

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

Самостоятельной работе студентов при освоении дисциплины «Основы цифрового телерадиовещания» отведена важная роль в силу практической актуальности дисциплины и объема отведенных часов. Самостоятельная работа подразумевает внеаудиторную подготовку студентов к лекционным и практическим занятиям, на основании материалов лекций и рекомендованных программой учебников и учебных пособий. Для самостоятельной работы предлагаются задания, требующие чтения специальной литературы и использования возможностей компьютерного эксперимента. Проводятся консульта-



ции преподавателя. Студентам предлагается для самостоятельного изучения теоретический материал

Самостоятельная работа имеет содержанием более углубленное изучение некоторых вопросов, рассмотренных на аудиторных занятиях. Тем самым, активная самостоятельная работа студента призвана способствовать углублению его знаний, развитию познавательной и творческой инициативы, что позитивно скажется на общем обеспечении качества подготовки выпускаемых специалистов в соответствии с требованиями основной образовательной программы по направлению подготовки бакалавров 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

#### Виды самостоятельной работы:

- изучение теоретического материала по конспектам лекций и рекомендованным учебным пособиям, монографической учебной литературе;
- самостоятельное изучение некоторых теоретических вопросов, выделенных в программе дисциплины, не рассмотренных на лекциях;
- выполнение комплекса заданий теоретического характера, расчетных и графических по всем разделам дисциплины.

**Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов включает:** рекомендуемую литературу, конспекты лекций, презентации, учебно-методические пособия и руководства, рекомендуемые интернет-ресурсы, рекомендуемое программное обеспечение.

Текущий *контроль успеваемости* состоит в проверке правильности выполнения практических заданий, выполнения самостоятельных заданий и содержательного уровня дискуссии в процессе интерактивных занятий.

**Промежуточная итоговая (семестровая) аттестация** – экзамен. Проводится в форме устных ответов на вопросы по программе.

### **Контрольные вопросы для самостоятельной работы**

6. Охарактеризуйте преимущества цифрового вещание по сравнению с аналоговым.
7. Какова общая блок-схема цифровой передачи данных?
8. Каковы общие положения цифрового представления телевизионного и звукового сигнала?
9. Поясните принципы цифрового кодирования телевизионного сигнала.
10. Каковы особенности преобразование звуковых сигналов в цифровую форму?
11. Какие способы используются для обработки и передачи цифровых телевизионных сигналов?
12. Охарактеризуйте формирователи цифровых телевизионных сигналов.
13. Каковы особенности передачи цифровых сигналов по линиям связи?
14. Как согласуются параметры сигнала с характеристиками канала связи?
15. В чем заключается роль формирующих фильтров?
16. Охарактеризуйте цифровые интерфейсы передачи видео- и звуковых данных.

17. Что понимается под видеокompрессией в телевидении?
18. Как решается задача сжатия информации?
19. Охарактеризуйте международный стандарт кодирования с информационным сжатием MPEG-2 (профили и уровни стандарта кодирования MPEG-2, компрессия видеоданных; кодируемые кадры; компенсация движения, использование ДКП в стандарте кодирования MPEG-2; сжатие звукоданных; алгоритмы сжатия звукоданных кодерами различных уровней; реализация цифрового многоканального звука, поддерживаемая стандартом MPEG-2; формирование транспортного потока данных в устройствах кодирования MPEG-2; качество телевизионных изображений при кодировании по стандарту MPEG-2).
20. Охарактеризуйте стандарт представления медиа-объектов MPEG-4 (сцены в стандарте MPEG-4; принципы доставки потоков данных; кодирование визуальных образов; кодирование звуковых объектов; профили и уровни стандарта MPEG-4; идентификация и защита интеллектуальной собственности).
21. Охарактеризуйте стандарт кодированного представления визуальной информации H.264/AVC или MPEG-4 Part 10 (структура стандарта видеокompрессии H.264; базовый профиль; основной профиль; расширенный профиль; масштабируемое видеокodирование H.264/AVC; транспортный механизм стандарта H.264; кодек стандарта H.264).
22. Охарактеризуйте стандарт описания мультимедийной информации MPEG-7 (общие сведения о стандарте MPEG-7; основные части стандарта MPEG-7; описание главных функций стандарта MPEG-7; области применения стандарта MPEG-7).
23. Охарактеризуйте особенности стандарта описания среды мультимедийного контента MPEG-21 (а) общие сведения о стандарте MPEG-21; основные части стандарта MPEG-21; устойчивая ассоциация идентификации и описания цифровых объектов, обусловленная применением стандарта MPEG-21)
24. Каковы особенности передачи сигналов цифрового телевидения по эфирным каналам связи?
25. Каковы основные требования к системам передачи сигналов цифрового телевидения по радиоканалам?
26. Дайте понятие процессов: перемежение и скремблирование.
27. Каковы принципы кодирования, исправляющего ошибки?
28. Дайте характеристику кодам, исправляющим ошибки (коды Рида-Соломона, сверточное кодирование, алгоритм декодирования, каскадное кодирование, турбокодирование).
29. Опишите способы модуляции, применяемые при передаче сигналов цифрового телевидения по радиоканалу.
30. Охарактеризуйте стандарт цифрового наземного телевидения DVB-T.
31. Охарактеризуйте основные положения стандарта цифрового наземного телевидения DVB-T2 (концепция стандарта DVB-T2, формирование передаваемых пакетов данных, архитектура системы DVB-T2, описание структурной схемы обработки информации на передающей стороне системы DVB-T2, сервисные возможности системы DVB-T2, сравнительная оценка систем DVB-T и DVB-T2).
32. Охарактеризуйте стандарт цифрового телевидения для мобильных терминалов DVB-H.
33. Назовите общие конструктивные особенности приемо-передающей аппаратуры системы цифрового наземного телевизионного вещания DVB-T/T2

- 34.** Охарактеризуйте основные устройства цифрового передающего аппаратного комплекса (кодеры цифрового сжатия, мультиплексоры, гибридные телевизионные передатчики, конструктивные особенности цифровых телевизионных передатчиков).
- 35.** Охарактеризуйте методы измерений и испытаний основных параметров цифровых телевизионных радиопередатчиков (измерительное оборудование и измерение основных параметров радиопередатчиков).
- 36.** Опишите конструкцию цифрового телевизионного приемника (обобщенная структура схемы цифрового телевизора, конструктивные особенности селекторов каналов для цифровых телевизоров, устройство COFDM-демодуляторов, особенности функционирования транспортного демультимплексора цифрового телевизора, практическое использование декодеров MPEG-2, система управления цифровым телевизионным приемником).
- 37.** Каковы принципы построения абонентских цифровых приставок-декодеров?
- 38.** Дайте общее представление об особенностях формирования наземной сети телевизионного вещания.
- 39.** Какова структура эфирного телевизионного вещания (одночастотные сети, синхронные сети)?
- 40.** Каковы особенности распространения радиоволн, используемых для наземного телевизионного вещания?
- 41.** Дайте характеристику цифрового телевизионного вещания: а) по спутниковым, б) кабельным и в) интернет-сетям:  
 функционирование спутниковых сетей телевизионного вещания, цифровые стандарты спутникового телевизионного вещания, типовые структуры систем кабельного, стандарты цифровых систем кабельного телевидения, архитектура мультисервисных систем IP-типа, организации телевизионного вещания в сети Интернет.

## Экзаменационные билеты

### Билет 1

Структурная схема цифрового телевидения.

Принцип мультиплексирования потоков данных.

**Билет 2** Фундаментальные радиофизические процессы в цифровом телевидении.

Функции и виды модуляции в системах цифрового телевидения.

### Билет 3

Основные характеристики аналогового изображения.

Полярные диаграммы для амплитудной, фазовой и амплитудно-фазовой модуляции.

### Билет 4

Этапы дискретизации телевизионного изображения.

Квадратурная модуляционная диаграмма.

### Билет 5

Методы компрессии цифрового сигнала изображения.

Метод многочастотной модуляции.

### Билет 6

Основной алгоритм сжатия неподвижных изображений по стандарту JPEG.

Параметры модуляции и кодирования цифрового эфирного ТВ сигнала.

### Билет 7

Алгоритм статистического кодирования по методу Хоффмана.

Проблемы контроля качества на различных уровнях цифрового ТВ вещания.

### **Билет 8**

Структура передачи движущегося изображения.

Структура кадра DVB-T2.

### **Билет 9**

Общая характеристика системы улучшенного кодирования звука.

Передача цифровых сигналов по эфиру.

### **Билет 10**

Синхронизация цифровых потоков

Базовые принципы построения систем и сетей стандарта DVB-T2.

## **7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС**

Таблица 1. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
8	18	0	35	17	0	0	30	100

### **Программа оценивания учебной деятельности студента 8 семестр**

#### **Лекции**

Посещаемость, опрос, активность и др. за один семестр – от 0 до 18 баллов.

Критерии оценки: посещение (прослушивание) одной лекции – 1 балла.

**Лабораторные занятия:** Не предусмотрены.

#### **Практические занятия**

от 0 до 42 баллов.

Критерии оценки:

Выполнение практических работ – от 0 до 35 баллов : решение одного комплекса заданий (из 7 комплексов) по теме – 5 баллов.

#### **Самостоятельная работа**

от 0 до 17 баллов.

Критерии оценки:

Подготовка к выполнению одного комплекса практических заданий (из 7) – 2,4 балла.

**Автоматизированное тестирование:** не предусмотрено.

**Другие виды учебной деятельности:** не предусмотрены.

#### **Промежуточная аттестация**

**26-30 баллов** – ответ на «отлично»

**20-25 баллов** – ответ на «хорошо»

**15-19 баллов** – ответ на «удовлетворительно»

**Менее 15 баллов** – «неудовлетворительно».

**Критерии оценки:**

**Оценка 5:** глубокое знание и понимание материала, научный стиль изложения с корректным использованием терминологии дисциплины и норм литературного языка.

**Оценка 4:** знание и понимание материала в главных компонентах, отдельные неточности в определении понятий, единичные ошибки в нормах литературного языка

**Оценка 3:** пробелы в знаниях, поверхностные суждения, неточности при изложении, речевые ошибки

**Оценка 2:** студент не знает основных вопросов программы, не отвечает на дополнительные вопросы, ошибается в определении и употреблении понятий, речь косноязычная, с повторением бессодержательных оборотов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 8 семестр по дисциплине «Основы цифрового телерадиовещания» составляет 100 баллов.

Таблица 2. Пересчет полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Основы цифрового телерадиовещания» в оценку:

85-100 баллов	«отлично»
71-84 баллов	«хорошо»
51-70 баллов	«удовлетворительно»
0-50 баллов	«неудовлетворительно»

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### *а) Основная литература*

**ЭБС znanium.com.** Мамчев Г. В. Основы цифрового телевизионного вещания : учебное пособие. Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2010. 372 с.

**ЭБС znanium.com.** Лузин В. И. Основы формирования, передачи и приема цифровой информации : учебное пособие. Москва : Издательство "СОЛОН-Пресс", 2014. 316 с.

**ЭБС РУКОНТ.** Балобанов В. Г., Балобанов А. В. Сети цифрового телевидения : учеб. пособие. Самара : Изд-во ПГУТИ, 2016. 223 с.

### *б) Программное обеспечение*

Перечень программного обеспечения, используемого при обучении студентов физического факультета:

- 1 MS Office MS Windows XP, лицензия № 49234524 от 20.12.2007
- 2 Microsoft Office профессиональный 2007 (Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, InfoPath, Publisher) – лицензия № 42226296
- 3 Windows Vista Home (OEM – лицензия)  
Key: GDRRW-J2X3V-CDB2V-4WF89-BMXWQ
- 4 ПО Promethen Actilnspire, Windows 8.1 Professional. Лицензия № 64257428. Office 2013 Professional Plus. Лицензия № 6427428. Дата начала: 2014-10-23.

- 5 MS Windows 8 Pro Лицензия: OEM предустановлено поставщиком
- 6 MS Windows XP Pro 43041632 от 30.11.2007
- 7 Matlab R2014b Номер лицензии 992352 от 20.01.2015
- 8 NI LabVIEW 8.5 Номер лицензии M63X92421 от 27.11.2007
- 9 NI Multisim 9 Номер лицензии 222942012900270640 от 27.11.2007
- 10 FreeBSD10.2 со свободными программными продуктами: среда разработки Code::Blocks (языки программирования C, C++, Fortran), офисный пакет LibreOffice (текстовый редактор Writer; табличный редактор Calc; средство создания и демонстрации презентаций Impress; векторный редактор Draw; редактор формул Math; система управления базами данных Base), FreeCAD (параметрическая САПР), wxMaxima (система компьютерной алгебры), браузер FireFox.

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютерный класс физического факультета (ауд. 52 3-го учебного корпуса). Помещения соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности и охраны труда при проведении учебных, научно-исследовательских и научно-производственных работ.

Персональные ЭВМ, объединенные в локальную сеть и с выходом в Интернет. Мультимедиапроектор.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавриата 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

Автор: д.ф.-м.н., профессор  Аникин В.М.

Программа одобрена на заседании кафедры компьютерной физики и метаматериалов на базе Саратовского филиала Института радиотехники и электроники имени В. А. Котельникова РАН от 04.10.2021 , протокол № 2.