

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Наименование образовательной программы: Биотехнические и медицинские аппараты и системы

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ОСНОВЫ ТЕЛЕВИДЕНИЯ И ВИДЕОТЕХНИКИ

| | |
|---|---|
| Блок: | Блок 1 «Дисциплины (модули)» |
| Часть образовательной программы: | Часть, формируемая участниками образовательных отношений |
| № дисциплины по учебному плану: | Б1.Ч.08 |
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 8 семестр - 3; |
| Часов (всего) по учебному плану: | 108 часов |
| Лекции | 8 семестр - 28 часа; |
| Практические занятия | не предусмотрено учебным планом |
| Лабораторные работы | 8 семестр - 12 часов; |
| Консультации | 8 семестр - 2 часа; |
| Самостоятельная работа | 8 семестр - 65,5 часа; |
| в том числе на КП/КР | не предусмотрено учебным планом |
| Иная контактная работа | проводится в рамках часов аудиторных занятий |
| включая: Коллоквиум Контрольная работа | |
| Промежуточная аттестация: | |
| Экзамен | 8 семестр - 0,5 часа; |

Москва 2019

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

| | | |
|--|--|------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Юмашев А.М. |
| | Идентификатор | R519b16c7-YumashevAM-5e4a5e7 |

(подпись)

А.М. Юмашев

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

| | | |
|--|--|--------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Жихарева Г.В. |
| | Идентификатор | Rdb27a5d8-ZhikharevaGV-9fcbf8c |

(подпись)

Г.В. Жихарева

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

| | | |
|--|--|--------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Шалимова Е.В. |
| | Идентификатор | Rf4bb1f0c-ShalimovaYV-f267ebd6 |

(подпись)

Е.В. Шалимова

(расшифровка подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: состоит в обеспечении базовой подготовки студентов в области теории телевидения, телевизионных систем и видеотехники.

Задачи дисциплины

- получение основных теоретических знаний по теории телевизионных систем;
- изучение вопросов формирования, преобразования и передачи по каналам связи сигналов изображения;
- обучить методике анализа и синтеза телевизионных систем;
- ознакомить с методами воспроизведения цветных изображений, критериями оценки их качества;
- познакомить с принципами построения современных систем вещательного и прикладного телевидения;
- изучение современной видеотехники, в т.ч. устройств регистрации и отображения видеoinформации, её записи и хранения.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения |
|--|--|---|
| ПК-2 Способен участвовать в проектировании биотехнических систем | ИД-2 _{ПК-2} Разрабатывает функциональные и структурные схемы биотехнических систем в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования | знать: - основы теории преобразования изображений и принципы организации телевизионной передачи; - тенденции развития телевизионных систем; - методы воспроизведения изображений. уметь: - оценивать качество телевизионных изображений; - производить определение параметров телевизионных устройств и систем. |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Биотехнические и медицинские аппараты и системы (далее – ОПОП), направления подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

| № п/п | Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации | Всего часов на раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы | | | | | | | | | | Содержание самостоятельной работы/ методические указания |
|-------|--|-----------------------|---------|--|-----|----|--------------|---|-----|----|----|-------------------|-----------------------------------|---|
| | | | | Контактная работа | | | | | | | СР | | | |
| | | | | Лек | Лаб | Пр | Консультация | | ИКР | | ПА | Работа в семестре | Подготовка к аттестации /контроль | |
| КПР | ГК | ИККП | ТК | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 1 | Введение. Основные характеристики оптического и ТВ изображений | 8 | 8 | 4 | - | - | - | - | - | - | - | 4 | - | <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр.28-29, стр. 30-33 |
| 1.1 | Введение. Основные характеристики оптического и ТВ изображений | 8 | | 4 | - | - | - | - | - | - | - | 4 | - | |
| 2 | Зрительное восприятие, основы колориметрии | 12 | | 4 | 4 | - | - | - | - | - | - | 4 | - | <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр.43-46 |
| 2.1 | Зрительное восприятие, основы колориметрии | 12 | | 4 | 4 | - | - | - | - | - | - | 4 | - | |
| 3 | Формирование сигналов изображения | 12 | | 4 | 4 | - | - | - | - | - | - | 4 | - | <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр.92 |
| 3.1 | Формирование сигналов изображения | 12 | | 4 | 4 | - | - | - | - | - | - | 4 | - | |
| 4 | Обработка и кодирование сигналов изображения | 12 | | 4 | 4 | - | - | - | - | - | - | 4 | - | <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр.115-126 [2], стр. 28-43 |
| 4.1 | Обработка и кодирование сигналов изображения | 12 | | 4 | 4 | - | - | - | - | - | - | 4 | - | |
| 5 | Передача сигналов изображения по каналам связи | 10 | | 4 | - | - | - | - | - | - | - | 6 | - | <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр.362, стр.545 |
| 5.1 | Передача сигналов | 10 | | 4 | - | - | - | - | - | - | - | 6 | - | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|--------------|-----------|-----------|---|----------|----------|---|------------|-------------|-----------|--|--|
| | изображения по каналам связи | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Воспроизведение ТВ изображений. | 8 | 4 | - | - | - | - | - | - | 4 | - | <i><u>Изучение материалов литературных источников:</u></i> [1], стр.135-151 | |
| 6.1 | Воспроизведение ТВ изображений. | 8 | 4 | - | - | - | - | - | - | 4 | - | | |
| 7 | Видеотехника. Устройства регистрации и отображения видеоинформации. Запись и хранение видеоинформации | 10 | 4 | - | - | - | - | - | - | 6 | - | <i><u>Изучение материалов литературных источников:</u></i> [1], стр.495-505 | |
| 7.1 | Видеотехника. Устройства регистрации и отображения видеоинформации. Запись и хранение видеоинформации | 10 | 4 | - | - | - | - | - | - | 6 | - | | |
| | Экзамен | 36.0 | - | - | - | - | 2 | - | - | 0.5 | - | 33.5 | |
| | Всего за семестр | 108.0 | 28 | 12 | - | - | 2 | - | - | 0.5 | 32 | 33.5 | |
| | Итого за семестр | 108.0 | 28 | 12 | - | 2 | - | - | 0.5 | 65.5 | | | |

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Введение. Основные характеристики оптического и ТВ изображений

1.1. Введение. Основные характеристики оптического и ТВ изображений

Приводятся краткие сведения из истории телевидения (ТВ), рассмотрена структура рабочей программы дисциплины. Функциональная схема ТВ системы. Обзор современного состояния ТВ и основные тенденции их развития. Формирование оптического изображения. Светоделение. Классификация и характеристики оптических и ТВ изображений. Критерии оценки качества ТВ изображения..

2. Зрительное восприятие, основы колориметрии

2.1. Зрительное восприятие, основы колориметрии

Зрительная система человека. Основные характеристики зрения (чувствительность, восприятие яркости, различимость градаций, разрешающая способность, восприятие пространства и др.). Цветовое зрение. Механизмы и характеристики цветовосприятия. Основы колориметрии, цветовые измерения и расчеты. Связь между спектральными характеристиками и цветом..

3. Формирование сигналов изображения

3.1. Формирование сигналов изображения

Анализ и синтез изображений. Частотный спектр сигналов изображения. Построение ТВ раstra. Выбор параметров ТВ раstra. Переходные процессы в цифровых преобразователях изображения. Синхронизация процессов анализа и синтеза изображений. Преобразователи изображений. Твердотельные преобразователи изображений. Принципы построения и характеристики линейных и матричных ПЗС- и КМОП-преобразователей. Управление характеристиками твердотельных преобразователей. Принципы формирования сигналов цветного ТВ. Многосигнальные преобразователи изображений. Структурная схема видеокамеры. Краткие технические характеристики основных узлов..

4. Обработка и кодирование сигналов изображения

4.1. Обработка и кодирование сигналов изображения

Обработка сигналов и качество ТВ изображения. Цифровое представление сигналов изображения. Дискретизация и квантование сигналов. Цифровое кодирование и обработка видеосигналов. Коррекция полутоновых, апертурных и цветовых искажений. Противошумовая коррекция. Компрессия видеoinформации. Дискретное косинусное преобразование. Виды алгоритмов сжатия сигналов изображений..

5. Передача сигналов изображения по каналам связи

5.1. Передача сигналов изображения по каналам связи

Согласование параметров сигналов и характеристик каналов связи. Яркостный и цветоразностные сигналы. Системы цветного ТВ с частотным уплотнением спектра. Системы цветного ТВ NTSC, SECAM, PAL. Временное уплотнение сигналов в системах цветного ТВ. Алгоритмы эффективного статистического кодирования. Сжатие с потерями (по формату JPEG). Компрессия динамических изображений в форматах MPEG. Квантование и управление потоком данных. Формат MPEG-2 в цифровых ТВ системах. Системы ЦТВ..

6. Воспроизведение ТВ изображений.

6.1. Воспроизведение ТВ изображений.

Принципы формирования цветного изображения: Дискретные устройства с плоским экраном. Качество цветного изображения. ТВ приемники. Особенности структурных схем ТВ приемников. Приемники цифровых ТВ сигналов. Перспективы развития телевидения от ТВ стандартной четкости к ТВЧ и ТСВЧ..

7. Видеотехника. Устройства регистрации и отображения видеoinформации. Запись и хранение видеoinформации

7.1. Видеотехника. Устройства регистрации и отображения видеoinформации. Запись и хранение видеoinформации

Основные понятия по видеотехнике. Видеокамеры и камкордеры. Web – IP – Smart – камеры. Многофункциональные дисплеи. Эволюция видеосистем. Современное состояние видеотехники. Магнитная запись на ленточные носители. Общие принципы и особенности магнитной записи. Основные принципы устройства и работы магнитофонов, их классификация, понятия и определения. Видеомагнитофоны. Основные принципы устройства и работы видеомагнитофонов. Особенности записи видеосигнала на магнитную ленту. Распространенные форматы записи: VHS, S-VHS, C-VHS, Video-8, BETA CAM. Цифровая запись. Цифровые видеомагнитофоны. Стандарты DVCAM, DVCPRO, D-BETA CAM, их модификации. Цифровая запись видеосигнала на дисковые накопители. Пакетное представление сигнала. Накопители на жестких дисках (винчестеры), используемые в видеозаписи. Цифровая запись видеосигнала на лазерные диски. Лазерные проигрыватели компакт-дисков. Основные принципы устройства и работы проигрывателей компакт-дисков. Типы компакт-дисков: CD, CD-R, CD-RW, DVD, DVD-R, DVD-RW, Blu-Ray – диски, в т.ч. и HD. Проигрыватель компакт-дисков. Основные параметры лазерных проигрывателей компакт - дисков. Голографические лазерные диски. Запись 3D TV. Специальная видеотехника. Охранные системы видеонаблюдения и видеозаписи. Системы распознавания, обнаружения. Военное применение видеотехники..

3.3. Темы практических занятий

не предусмотрено

3.4. Темы лабораторных работ

1. МОДЕЛИРОВАНИЕ ЦИФРОВОЙ СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ИЗОБРАЖЕНИЙ С МНОГОПОЗИЦИОННОЙ МОДУЛЯЦИЕЙ;
2. ИССЛЕДОВАНИЕ СОВМЕСТИМОСТИ ЦИФРОВЫХ И АНАЛОГОВЫХ ТВ СИСТЕМ;
3. ВОСПРИЯТИЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ, ТЕОРИЯ ЦВЕТА, ЦВЕТОВЫЕ ПРОСТРАНСТВА.

3.5 Консультации

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

| Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1) | Коды индикаторов | Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1) | | | | | | | Оценочное средство (тип и наименование) | |
|--|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | |
| Знать: | | | | | | | | | | |
| методы воспроизведения изображений | ИД-2ПК-2 | + | + | | | | | | | Коллоквиум/Коллоквиум по лабораторной работе №1 |
| тенденции развития телевизионных систем | ИД-2ПК-2 | | | | | | | + | | Коллоквиум/Коллоквиум по лабораторной работе №3 |
| основы теории преобразования изображений и принципы организации телевизионной передачи | ИД-2ПК-2 | | | + | + | | | | | Коллоквиум/Коллоквиум по лабораторной работе №2 |
| Уметь: | | | | | | | | | | |
| производить определение параметров телевизионных устройств и систем | ИД-2ПК-2 | | | | | + | | | | Контрольная работа/Моделирование аналоговых ТВС. |
| оценивать качество телевизионных изображений | ИД-2ПК-2 | | | | | | | + | | Контрольная работа/Моделирование цифровых ТВС. |

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

8 семестр

Форма реализации: Билеты (письменный опрос)

1. Коллоквиум по лабораторной работе №1 (Коллоквиум)
2. Коллоквиум по лабораторной работе №2 (Коллоквиум)
3. Коллоквиум по лабораторной работе №3 (Коллоквиум)

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Моделирование аналоговых ТВС. (Контрольная работа)
2. Моделирование цифровых ТВС. (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №8)

Оценка за освоение дисциплины определяется как суммарная за лабораторные работы и зачёт с оценкой.

В диплом выставляется оценка за 8 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Телевидение: Учебник для вузов по специальности "Радиосвязь, радиовещание и телевидение" направления "Телекоммуникации" / Ред. В. Е. Джакония . – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Радио и связь, 2003 . – 616 с. - ISBN 5-256-01542-7 .;
2. Безруков В. Н., Балобанов В. Г.- "Системы цифрового вещательного и прикладного телевидения", Издательство: "Горячая линия-Телеком", Москва, 2017 - (608 с.)
<https://e.lanbook.com/book/111013>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Майнд Видеоконференции.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>

4. База данных **ВИНИТИ online** - <http://www.viniti.ru/>
5. База данных журналов издательства **Elsevier** - <https://www.sciencedirect.com/>
6. Электронные ресурсы издательства **Springer** - <https://link.springer.com/>
7. База данных **Web of Science** - <http://webofscience.com/>
8. База данных **Scopus** - <http://www.scopus.com>
9. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
10. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
11. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Тип помещения | Номер аудитории, наименование | Оснащение |
|---|--|--|
| Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля | Ж-120, Машинный зал ИВЦ | сервер, кондиционер |
| | А-400, Учебная аудитория "А" | парта, стул, доска меловая, экран интерактивный, колонки звуковые, мультимедийный проектор, доска маркерная, компьютер персональный |
| Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий | Е-616, Учебная лаборатория телевидения | парта, стеллаж для хранения инвентаря, стол, стол компьютерный, стул, шкаф для хранения инвентаря, вешалка для одежды, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, многофункциональный центр, компьютер персональный, наборы демонстрационного оборудования |
| | Ж-120, Машинный зал ИВЦ | сервер, кондиционер |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации | Е-612, Учебная аудитория каф. "РТП и АС" | парта со скамьей, стол компьютерный, стул, вешалка для одежды, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный |
| | Ж-120, Машинный зал ИВЦ | сервер, кондиционер |
| Помещения для самостоятельной работы | НТБ-302, Читальный зал отдела обслуживания учебной литературой | стул, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный |
| | НТБ-303, Компьютерный читальный зал | стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер |
| Помещения для консультирования | Е-618, Преподавательская каф. "РТП и АС" | кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стеллаж для хранения инвентаря, стол, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, компьютер персональный, принтер, холодильник, кондиционер, запасные комплектующие для оборудования |

| | | |
|--|--------------------------------|--|
| Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря | Е-800/7, Архив каф. "РТП и АС" | стол, стул, шкаф для документов, вешалка для одежды, холодильник |
|--|--------------------------------|--|

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы телевидения и видеотехники

(название дисциплины)

8 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Коллоквиум по лабораторной работе №1 (Коллоквиум)
 КМ-2 Коллоквиум по лабораторной работе №2 (Коллоквиум)
 КМ-3 Моделирование аналоговых ТВС. (Контрольная работа)
 КМ-4 Моделирование цифровых ТВС. (Контрольная работа)
 КМ-5 Коллоквиум по лабораторной работе №3 (Коллоквиум)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

| Номер раздела | Раздел дисциплины | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 |
|---------------|---|------------|------|------|------|------|------|
| | | Неделя КМ: | 6 | 10 | 14 | 15 | 12 |
| 1 | Введение. Основные характеристики оптического и ТВ изображений | | | | | | |
| 1.1 | Введение. Основные характеристики оптического и ТВ изображений | | + | | | | |
| 2 | Зрительное восприятие, основы колориметрии | | | | | | |
| 2.1 | Зрительное восприятие, основы колориметрии | | + | | | | |
| 3 | Формирование сигналов изображения | | | | | | |
| 3.1 | Формирование сигналов изображения | | | + | | | |
| 4 | Обработка и кодирование сигналов изображения | | | | | | |
| 4.1 | Обработка и кодирование сигналов изображения | | | + | | | |
| 5 | Передача сигналов изображения по каналам связи | | | | | | |
| 5.1 | Передача сигналов изображения по каналам связи | | | | + | | |
| 6 | Воспроизведение ТВ изображений. | | | | | | |
| 6.1 | Воспроизведение ТВ изображений. | | | | | + | |
| 7 | Видеотехника. Устройства регистрации и отображения видеоинформации. Запись и хранение видеоинформации | | | | | | |
| 7.1 | Видеотехника. Устройства регистрации и отображения видеоинформации. Запись и | | | | | | + |

| | | | | | | |
|--|--------------------------|------------|----|----|----|----|
| | хранение видеоинформации | | | | | |
| | | Вес КМ, %: | 20 | 20 | 20 | 20 |