Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра радиоприемных и радиопередающих устройств

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН РЭФ
к.т.н. Стрельцов С. А.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: к.т.н. Стрельцов С. А.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
# Цифровое телевидение

Образовательная программа: 11.04.01 Радиотехника, магистерская программа: Радиотехнические системы

Курс: 1, семестр : 2

Факультет радиотехники и электроники,

| | | **Семестр** |
|---|---|---|
| **№** | **Вид деятельности** | **2** |
| **1** | Всего зачетных единиц (кредитов) | 5 |
| **2** | Всего часов | 180 |
| **3** | Всего занятий в контактной форме, час. | 62 |
| **4** | Лекции, час. | 34 |
| **5** | Практические занятия, час. | 0 |
| **6** | Лабораторные занятия, час. | 16 |
| **7** | из них в активной и интерактивной форме, час. | 8 |
| **8** | из них практической подготовки, час. | 5 |
| **9** | Аттестация, час. | 2 |
| **10** | Консультации, час. | 10 |
| **11** | Самостоятельная работа, час. | 118 |
| **12** | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе) | Р |
| **13** | Вид аттестации | Э |

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 11.04.01 Радиотехника

ФГОС введен в действие приказом №925 от 19.09.2017 г. , дата утверждения: 06.10.2017 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, формируемая участниками образовательных отношений

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 11.04.01 Радиотехника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

РПиРПУ, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета радиотехники и электроники, протокол № 8 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Степанов М. А.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Степанов М. А.

## 1. Внешние требования

Таблица 1.1

| Группа | Компетенции |
|---|---|
| | **Индикаторы достижения компетенций** |
| Профессиональные компетенции | ПК-2/НА Способен выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ |
| | ПК-2/НА. 1 Знает физические и математические модели и методы моделирования сигналов, процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия радиотехнических устройств и систем |
| | ПК-2/НА. 2 Умеет формулировать и решать задачи, использовать математический аппарат и численные методы для анализа, синтеза и моделирования радиотехнических устройств и систем |

## 2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

| Индикаторы достижения компетенций<br>Результаты обучения | Формы организации занятий |
|---|---|
| **ПК-2/НА. 1 Знает физические и математические модели и методы моделирования сигналов, процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия радиотехнических устройств и систем** | |
| об основных принципах построения цифровых телевизионных систем | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| основы стандартов цифрового телевизионного вещания | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| структуры аппаратных и программных средств сетей цифрового телевидения | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| структуры аппаратных программных средств абонентского оборудования систем цифрового телевидения | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| **ПК-2/НА. 2 Умеет формулировать и решать задачи, использовать математический аппарат и численные методы для анализа, синтеза и моделирования радиотехнических устройств и систем** | |
| использования современной контрольно-измерительной аппаратуры, применяемой при работе с сетями цифрового телевизионного вещания | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| осуществлять расчет основных параметров сетей цифрового телевизионного вещания | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| осуществлять настройку абонентского оборудования | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| моделировать обработку сигналов в системах цифрового телевизионного вещания | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |

## 3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

| Темы лекций | Часы | Из них в форме практ. подг., час. | Активные формы, час. | Индикаторы достижения компетенций | Учебная деятельность |
|---|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 2** | | | | | |
| **Дидактическая единица: Основные положение цифрового представления телевизионного и звукового сигналов** | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. Основные положения цифрового представления телевизионного и звукового сигналов. | 2 | 0 | 0 | ПК-2/НА.1, ПК-2/НА.2 | Изучение основных положений цифрового представления телевизионного и звукового сигналов. |
| 2. Формирователи цифровых телевизионных сигналов | 2 | 0 | 0 | ПК-2/НА.1, ПК-2/НА.2 | Изучение формирователей цифровых телевизионных сигналов |
| **Дидактическая единица: Использование видеокомпрессии в телевидении** | | | | | |
| 3. Международный стандарт кодирования с информационным сжатием MPEG-2 | 4 | 0 | 0 | ПК-2/НА.1 | Работа с конспектом. |
| 3. Стандарт описания мультимедийной информации MPEG-7 | 1 | 0 | 1 | ПК-2/НА.1 | Изучение основных положений стандарта MPEG-7 |
| 4. Стандарт представления медиа-объектов MPEG-4 | 2 | 0 | 0 | ПК-2/НА.1 | Дискуссия |
| **Дидактическая единица: Особенности передачи сигналов цифрового телевидения по эфирным каналам связи** | | | | | |
| 5. Основные требования к системам передачи сигналов цифрового телевидения по радиоканалам | 1 | 0 | 0 | ПК-2/НА.1 | Посещение лекции. Работа с конспектом. |
| 6. Принцип кодирования, исправляющего ошибки | 1 | 0 | 0 | ПК-2/НА.1 | Работа с конспектом. |
| 7. Стандарт цифрового наземного телевидения DVB-T | 2 | 0 | 0 | ПК-2/НА.1 | Дискуссия |
| 8. Стандарт цифрового телевещания для мобильных терминалов DVB-H | 1 | 0 | 0 | ПК-2/НА.1, ПК-2/НА.2 | Изучение стандарта цифрового телевещания для мобильных терминалов DVB-H |
| **Дидактическая единица: Конструктивные особенности приемо-передающей аппаратуры системы цифрового наземного телевизионного вещания DVD-T** | | | | | |
| 6. Основные устройства цифрового передающего аппаратурного комплекса | 2 | 0 | 0 | ПК-2/НА.1 | Работа со структурными схемами |
| **Дидактическая единица: Системы ограничения доступа в цифровом телевизионном вещании** | | | | | |
| 9. Особенности эксплуатации систем с ограниченным доступом | 1 | 0 | 1 | ПК-2/НА.1 | Изучение алгоритмов работы систем ограничения доступа. |
| 9. Принципы построения телевизионных систем с ограниченным доступом | 1 | 0 | 0 | ПК-2/НА.1 | Работа с конспектом. |
| 10. Маркирование телевизионных программ цифровыми водяными знаками | 1 | 0 | 0 | ПК-2/НА.1 | Изучение алгоритмов работы систем ограничения доступа. |
| **Дидактическая единица: Структура сетей цифрового телевизионного вещания** | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 11. Использование в телевизионном вещании распределительных сетей СВЧ-типа | 1 | 0 | 0 | ПК-2/НА.1, ПК-2/НА.2 | Работа со структурными и принципиальными схемами |
| 11. Особенности построения систем кабельного телевидения | 3 | 0 | 0 | ПК-2/НА.1, ПК-2/НА.2 | Расчет параметров магистральных усилителей. |
| 12. Классификация мультисервисных сетей цифрового телевизионного вещания | 1 | 0 | 0 | ПК-2/НА.1 | Занятие в форме лекции |
| 13. Принципы функционирования спутниковых сетей телевизионного вещания | 4 | 0 | 0 | ПК-2/НА.1 | Занятие в форме лекции |
| 14. Принцип организации телевизионного вещания в сети Интернет | 4 | 0 | 0 | ПК-2/НА.1 | Работа со структурными схемами |

| Темы лабораторных работ | Часы | Из них в форме практ. подг., час. | Активные формы, час. | Индикаторы достижения компетенций | Учебная деятельность |
|---|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 2** | | | | | |
| **Дидактическая единица: Основные положение цифрового представления телевизионного и звукового сигналов** | | | | | |
| 1. Преобразование звуковых сигналов в цифровую форму | 4 | 2 | 1 | ПК-2/НА.1, ПК-2/НА.2 | Работа с аппаратным и программным кодерами стандарта MPEG-2 |
| **Дидактическая единица: Особенности передачи сигналов цифрового телевидения по эфирным каналам связи** | | | | | |
| 2. Способы модуляции, применяемые при передаче сигналов цифрового телевидения по радиоканалу | 4 | 0 | 2 | ПК-2/НА.1, ПК-2/НА.2 | Работа с модулятором ТВ сигнала стандарта DVB-T |
| 3. Стандарт цифрового наземного телевидения DVB-T | 4 | 0 | 1 | ПК-2/НА.1, ПК-2/НА.2 | Работа с аппратными генераторами и анализаторами транспортного потока. Работа с модуляторами стандарта DVB-T и DVB-T2 |
| **Дидактическая единица: Конструктивные особенности приемо-передающей аппаратуры системы цифрового наземного телевизионного вещания DVD-T** | | | | | |
| 4. Комбинированные телевизоры CDTV/DVB-типа | 4 | 0 | 2 | ПК-2/НА.1, ПК-2/НА.2 | Работа с абонентским приемником цифрового ТВ сигнала. Работа с мультастандартным измерительным приемником. |

| Темы для самостоятельного изучения | Часы | Из них в форме практ. подг., час. | Активные формы, час. | Индикаторы достижения компетенций | Учебная деятельность |
|---|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 2** | | | | | |
| **Дидактическая единица: Использование видеокомпрессии в телевидении** | | | | | |
| 1. Стандарт кодированного представления визуальной информации | 4 | 0 | 0 | ПК-2/НА.1, ПК-2/НА.2 | Программная реализация и изучение работы алгоритма кодирования визуальной информации на основе готовых программных модулей. |
| 2. Задача сжатия информации и пути ее решения | 8 | 2 | 0 | ПК-2/НА.1, ПК-2/НА.2 | Разработка порграммного кодера. |
| **Дидактическая единица: Особенности передачи сигналов цифрового телевидения по эфирным каналам связи** | | | | | |
| 4. Перемежение и скремблирование | 3 | 1 | 0 | ПК-2/НА.1, ПК-2/НА.2 | Подготовка сообщения |
| **Дидактическая единица: Конструктивные особенности приемо-передающей аппаратуры системы цифрового наземного телевизионного вещания DVD-T** | | | | | |
| 5. Конструкция цифрового телевизионного приемника | 4 | 0 | 0 | ПК-2/НА.1, ПК-2/НА.2 | Изучение схем абонентских цифровых приемников |
| 7. Принципы построения абонентских цифровых приставок-декодеров | 2 | 0 | 0 | ПК-2/НА.1, ПК-2/НА.2 | Работа с принципиальными схемами |
| **Дидактическая единица: Системы ограничения доступа в цифровом телевизионном вещании** | | | | | |
| 8. Необходимость ограничения доступа к программам вещания | 3 | 0 | 0 | ПК-2/НА.1 | Подготовка и доклад сообщения по теме. |
| **Дидактическая единица: Структура сетей цифрового телевизионного вещания** | | | | | |
| 10. Особенности формирования наземной сети телевизионного вещания | 3 | 0 | 0 | ПК-2/НА.1, ПК-2/НА.2 | Анализ структуры сети наземного цифрового телевизионного вещания. |

## 3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

| № | Темы занятий | Формы организации занятий | Содержание практической подготовки (виды работ) |
|---|---|---|---|
| 1 | Преобразование звуковых сигналов в цифровую форму | Лб | Выполняет следующие виды работ: моделирование процессов аналого-цифрового преобразования звукового сигнала |
| 2 | Задача сжатия информации и пути ее решения | Самост. | Выполняет следующие виды работ: моделирование процессов видеокомпресси |
| 3 | Перемежение и скремблирование | Самост. | Выполняет следующие виды работ: |

### 3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

| № | Виды самостоятельной работы | Индикаторы достижения компетенций | Часы на выполнение | Часы на консультации |
|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 2** | | | | |
| 1 | Контрольные работы | ПК-2/НА.1 | 40 | 3 |
| Решение типовых задач.: Новицкий С. П. Основы телевидения, радиосвязи и видеотехники : [учебное пособие] / С. П. Новицкий, Н. Э. Унру ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2008.- 73, [2] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000081479 | | | | |
| 2 | РГЗ/Реферат | ПК-2/НА.1 | 10 | 6 |
| , подробная информация приведена в приложении №3 : Новицкий С. П. Основы телевидения, радиосвязи и видеотехники : [учебное пособие] / С. П. Новицкий, Н. Э. Унру ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2008.- 73, [2] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000081479 | | | | |
| 3 | Подготовка к занятиям | ПК-2/НА.1,ПК-2/НА.2 | 20 | 2 |
| Чтение учебника и конспекта лекций: Новицкий С. П. Основы телевидения, радиосвязи и видеотехники : [учебное пособие] / С. П. Новицкий, Н. Э. Унру ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2008.- 73, [2] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000081479 | | | | |
| 4 | Дополнительная учебная деятельность | ПК-2/НА.2 | 51 | 2 |
| Чтение дополнительной литературы и интернет источников. Изучение аппаратных средств.: Новицкий С. П. Основы телевидения, радиосвязи и видеотехники : [учебное пособие] / С. П. Новицкий, Н. Э. Унру ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2008.- 73, [2] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000081479 | | | | |
| 5 | Подготовка к аттестации | ПК-2/НА.1,ПК-2/НА.2 | 10 | 0 |
| Работа с конспектом лекций.: Новицкий С. П. Основы телевидения, радиосвязи и видеотехники : [учебное пособие] / С. П. Новицкий, Н. Э. Унру ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2008.- 73, [2] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000081479 | | | | |
| 6 | Самостоятельное изучение теоретического материала | ПК-2/НА.1,ПК-2/НА.2 | 27 | 0 |
| Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Новицкий С. П. Основы телевидения, радиосвязи и видеотехники : [учебное пособие] / С. П. Новицкий, Н. Э. Унру ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2008.- 73, [2] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000081479 | | | | |

### 3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

| Деятельность | Информационно-коммуникационные технологии |
|---|---|
| Информирование | e-mail; Личный типовой сайт |
| Консультирование | e-mail |
| Контроль | e-mail |
| Размещение учебных материалов | Портал НГТУ; Социальные сети |

## 4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

| Оцениваемые виды деятельности обучающихся | Мин. балл | Максимальный балл |
|---|---|---|
| **Семестр: 2** | | |
| *Лабораторная:* | 10 | 20 |
| *Практические занятия:* | 10 | 20 |
| *Контрольные работы:* | 10 | 20 |
| *Экзамен:* | 20 | 40 |

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

| Коды компетенций | Индикаторы достижения компетенций | Формы контроля | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Защита Л/Р | Защита РГЗ/Р | Экзамен |
| **ПК-2/НА** | ПК-2/НА 1. Знает физические и математические модели и методы моделирования сигналов, процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия радиотехнических устройств и систем | + | | + |
| | ПК-2/НА 2. Умеет формулировать и решать задачи, использовать математический аппарат и численные методы для анализа, синтеза и моделирования радиотехнических устройств и систем | + | + | + |

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

## 5. Литература

*Основная литература*

**1.** Мамчев Г. В. Цифровое телевидение. Теоретические основы и практическое применение : [учебник] / Г. В. Мамчев, С. В. Тырыкин.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2019.- 562, [1] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000240262

*Дополнительная литература*

**1.** Мамчев Г. В. Основы цифрового телевизионного вещания : [учебное пособие для вузов по специальности 210405.65 - Радиосвязь, радиовещение и телевидение - Телекоммуникации] / Г. В. Мамчев, С. В. Тырыкин ; [Новосиб. гос. техн. ун-т].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2010.- 371 с. : табл., ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000134162

*Интернет-ресурсы*

**1.** ГОСТ Р (Проект. Первая редакция). Телевидение вещательное цифровое. Система эфирного наземного цифрового телевизионного вещания второго поколения DVB-T2. Общие технические требования : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : разработан ФГУП НИИР и АО НИИ телевидения. – URL: https://www.nic-t.ru/wp-content/uploads/2022/06/Nacionalnyj-standart-Proekt-1-ya-redakciya-DVB-T2.pdf?ysclid=muuzwd5xsv277932957 (дата обращения: 12.10.2026). – Текст : электронный.

## 6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

### *6.1 Методическое обеспечение*

**1.** Новицкий С. П. Основы телевидения, радиосвязи и видеотехники : [учебное пособие] / С. П. Новицкий, Н. Э. Унру ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2008.- 73, [2] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000081479

### *6.2 Специализированное программное обеспечение*

**1** Операционная система Microsoft Windows

**2** Пакет офисных приложений Microsoft Office

### *6.3 Информационные технологии*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

## 7. Материально-техническое обеспечение

Комплект оборудования

| № | Наименование | Назначение |
|---|---|---|
| 1 | Генератор сигналов стандарта DVB-T2 с программным обеспечением DTA-2111-SP | Оборудование используется при проведении лабораторных работ |
| 2 | Комплект мультимедийного оборудования | Оборудование используется при проведении лабораторных работ |
| 3 | Компьютерный класс | Оборудование используется при проведении лабораторных работ |
| 4 | Приемник-анализатор стандарта DVB-T2 с программным обеспечением Dek Tek DTA-2131-T2 | Оборудование используется при проведении лабораторных работ |
| 5 | Комплект спец.оборудования "Центр телекоммуникационных цифровых технологий" | Оборудование используется при проведении лабораторных работ |