

МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ
И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Северо-Кавказский филиал
ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Московский технический университет связи и информатики»

Утверждаю

Зам. директора по УВР

А.Г. Жуковский

« 30 » 08 2021 г.

Технологии цифрового телерадиовещания Б1.В.17 рабочая программа дисциплины

| | |
|------------------------|----------------------------------------------------|
| Кафедра | Инфокоммуникационные технологии и системы связи |
| Направление подготовки | 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и |
| системы связи | |
| Профиль: | Многоканальные телекоммуникационные системы |
| | Системы радиосвязи и радиодоступа |
| Формы обучения | очная, заочная |

Распределение часов дисциплины по семестрам (для очной формы обучения), курсам (для заочной формы обучения)

| Вид учебной работы | ОФ | | ЗФ | |
|--------------------------------------------------------------------|--------|-------|-------|-------|
| | 4 года | | 5 лет | |
| | ЗЕ | часов | ЗЕ | часов |
| Общая трудоемкость дисциплины, в том числе (по семестрам, курсам): | 2 | 72/7 | 2 | 72/4 |
| Контактная работа, в том числе (по семестрам, курсам): | | 306 | | 8/4 |
| Лекции | | 10/7 | | 4/4 |
| Лабораторных работ | | 20/7 | | |
| Практических занятий | | - | | 4/4 |
| Семинаров | | - | | |
| Самостоятельная работа | | 42/7 | | 64/4 |
| Контроль | | | | |
| Число контрольных работ (по курсам) | | | | 1/4 |
| Число КР (по семестрам, курсам) | | | | |
| Число КП (по семестрам, курсам) | | | | |
| Число зачетов с разбивкой по семестрам | | 1/7 | | 1/4 |
| Число экзаменов с разбивкой по семестрам | | | | |

Программу составил:

Профессор кафедры ИТСС, д.пол.н. к.т.н., доцент Жуковский А.Г.

Рецензент(ы):

Ведущий сотрудник ФГУП «РНИИРС, д.т.н., доцент Елисеев А.В.

Рабочая программа дисциплины

«Технологии цифрового телерадиовещания»

Разработана в соответствии с ФГОС ВО направления подготовки **11.03.02 ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ СВЯЗИ**, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 930.

Составлена на основании учебных планов направления **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**, профилей «**Многоканальные телекоммуникационные системы**», «**Системы радиосвязи и радиодоступа**», одобренных Учёным советом СКФ МТУСИ, протокол № 1 от 30.08.2021, и утвержденных директором СКФ МТУСИ 30.08.2021 г.

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от «30» 08 2021 г. № 1

Зав. кафедрой  Юхнов В.И.

Визирование для использования в 20__/20__ уч. году

Утверждаю
Зам. директора по УВР

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры
«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от «__» _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____

Визирование для использования в 20__/20__ уч. году

Утверждаю
Зам. директора по УВР

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры
«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от «__» _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____

Визирование для использования в 20__/20__ уч. году

Утверждаю
Зам. директора по УВР

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры
«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от «__» _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____

Визирование для использования в 20__/20__ уч. году

Утверждаю
Зам. директора по УВР

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры
«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от «__» _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____

1. Цели изучения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Технологии цифрового телерадиовещания» являются получение знаний об областях применения и основных направлениях развития систем цифровой радиосвязи и цифрового телевизионного вещания, общих физических и технических принципах работы, структуре, роли, месте в общей системе инфокоммуникаций, особенностях применения.

2. Планируемые результаты обучения

Изучение дисциплины направлено на формирование у выпускника способности решать профессиональные задачи в соответствии с *технологической деятельностью*.

Результатом освоения дисциплины являются сформированные у выпускника следующие компетенции:

| Компетенции выпускника, формируемые в результате освоения дисциплины (в части, обеспечиваемой дисциплиной) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2.3: Способен эксплуатировать и развивать транспортные сети и сети передачи данных, включая спутниковые системы |
| Знать: Технологии, используемые на транспортной сети и сети передачи данных. Законодательство Российской Федерации, нормативные документы, регламентирующие строительство и эксплуатацию объектов и линий связи. Специфика аварийно-профилактических работ на транспортных сетях и сетях передачи данных. Основы работы с технической документацией. |
| Уметь: Выполнять актуализацию схем организации связи, вести эксплуатационно-техническую документацию. Выполнять плановые, регламентные и профилактические работы на действующем оборудовании транспортных сетей и сетей передачи данных. Вести мониторинг работы оборудования транспортных сетей и сетей передачи данных. Вести учет портовой емкости оборудования транспортных сетей и сетей передачи данных, емкости кроссов, соединительных линий, учет загрузки арендованных трактов, организации каналов/трактов в целях расширения существующих соединений, организации новых соединений. Проводить техническое обслуживание и ремонт оборудования транспортных сетей и сетей передачи данных. Заменять программное обеспечение на оборудовании транспортных сетей и сетей передачи данных. Получать разрешения на эксплуатацию объектов транспортных сетей и сетей передачи данных. |
| Владеть: Текущая эксплуатация и техническое обслуживание оборудования транспортных сетей и сетей передачи данных для поддержания показателей качества работы сети в пределах нормативных значений. Разработка технических условий на переключение волоконно-оптических кабелей. Организация новых оптических трактов, переключение цифровых каналов и трактов на оборудовании транспортных сетей и сетей передачи данных. Анализ статистических данных о работе транспортной сети с целью контроля качества, выявления неисправностей, выработки предложений по оптимизации использования ресурсов оборудования. |

Администрирование систем управления транспортными сетями и сетями передачи данных.
 Локализация, анализ, диагностика неисправностей, ограничение воздействия
 неисправностей, устранение неисправностей оборудования транспортных сетей и сетей
 передачи данных, измерительные и настроечные работы на кабельной сети, проверка
 функционирования после восстановления и ввода в эксплуатацию.
 Расширение и модернизация транспортных сетей и сетей передачи данных.
 Паспортизация кабельных сетей при вводе в эксплуатацию новых фрагментов магистральной
 сети.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

| Требования к предварительной подготовке обучающегося (предшествующие дисциплины, модули, темы): | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 1 | Б1.О.07 «Информатика» |
| 2 | Б1.О.11 «Общая теория связи» |
| 3 | Б1.О.13 «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей» |
| 4 | Б1.О.12 Цифровая обработка сигналов |
| Последующие дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо: | |
| 1 | Б1.В.13 Многоканальные телекоммуникационные системы |
| 2 | Б1.В.16 Проектирование и эксплуатация систем передачи- |

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Очная форма обучения, 4 года (Всего – 72 часа, 30 часа контактных)

| Код зан. | Тема и краткое содержание занятия | Вид зан. | Кол. часов | Компетенции | УМИО |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------|-------------|------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Курс 4 , Семестр 1 | | | | | |
| Модуль 1 – Сети эфирного наземного телерадиовещания в Российской Федерации; принципы организации телевизионного и радиовещания – 34 (14+20) ч. | | | | | |
| 1.1 | Проект DVB 1. Характеристики системы цифрового ТВ. 2. Энергетические параметры РПУ. 3. Федеральная программа развития цифрового ТВ в РФ. 4. Сети эфирного наземного телерадиовещания в РФ. | Лек. | 2 | ПК-2.3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 1.2 | Лабораторная работа № 1 Исследование синтезатора частоты косвенного типа | ЛР1 | 4 | ПК-2.3 | Л3.1 |
| 1.3 | Основные характеристики и структура цифровых видеоинформационных и звуковых сигналов. 1 Преобразование сигналов изображения и звука в цифровую форму. 2 Обработка цифровых сигналов изображения и звука. | Лек. | 2 | ПК-2.3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 1.4 | Устранение избыточности видеоизображений и звуковых сигналов. Сжатие без потерь и с потерями. 1. Принципы сжатия видеоизображений и звуковых сигналов 2. Стандарты компрессии видеоизображений и звука. Преимущества и недостатки | Лек. | 2 | ПК-2.3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 1.5 | Лабораторная работа № 2 Анализ транспортного потока MPEG с использованием специализированного прикладного программного обеспечения 4T2 Content Analyser. | ЛР2 | 4 | ПК-2.3 | Л3.2 |
| 1.6 | Главные функции MPEG-7 | СР | 2 | ПК-2.3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 1.7 | Стандарт описания среды мультимедийного контента MPEG-21 | СР | 2 | ПК-2.3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 1.8 | Принципы формирования транспортных потоков. 1. Структура транспортного потока 2 Состав пакета; Заголовок; Синхробайт; Идентификатор пакета (PID) 3. Таблицы сервисной информации (PAT; PMT; CAT; NIT; SDT; TDT; EIT; BAT) 4. Ошибки различных уровней | СР | 4 | ПК-2.3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 1.9 | Структура сети IPTV | СР | 2 | ПК-2.3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |

| | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|--------|------------------------|
| 1.10 | Технологии цифрового ТВ вещания в мультисервисных сетях передачи данных | СР | 2 | ПК-2.3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 1.11 | Методы передачи трафика в IP-сети. Инкапсуляция и декапсуляция видеопотоков в сетях IPTV | СР | 2 | ПК-2.3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 1.12 | Системы кабельного телевидения | СР | 2 | ПК-2.3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 1.13 | Методика определения зон обслуживания телевизионных передатчиков в системных проектах НИИР | СР | 2 | ПК-2.3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 1.14 | Системы коллективного приема сигналов наземного цифрового ТВ вещания: структура и аппаратурный состав | СР | 2 | ПК-2.3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| Модуль 2 – Принципы работы цифровых систем телерадиовещания – 38 (16+22) ч. | | | | | |
| 2.1 | Лабораторная работа № 3 Исследование состава и свойств телевизионных мультиплексов DVB-T/T2 с использованием профессиональных анализаторов транспортных потоков MPEG-2/4. | ЛР3 | 4 | ПК-2.3 | Л3.3 |
| 2.2 | Модуляционные форматы, применяемые в ЦТРВ 2.1 Виды модуляции, особенности фазовой манипуляции, достоинства и недостатки. 2.2 Многоуровневая фазовая манипуляция PSK, QAM. 2.3 OFDM. 2.4 Структура кадра DVB-T2 | Лек. | 2 | ПК-2.3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 2.3 | Лабораторная работа № 4 Технология цифрового телерадиовещания. Исследование параметров сигналов эфирного цифрового телерадиовещания по технологии DVB-T/T2 с использованием измерительных приемников. | ЛР4 | 4 | ПК-2.3 | Л3.4 |
| 2.4 | Передающие и приемные цифровые телевизионные системы 1 Структурная схема DVB-T2 модулятора 2 Модельный ряд DVB-T2 передатчиков 3 Структура телевизионных приемников и приставок DVB-T2. | Лек. | 2 | ПК-2.3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 2.5 | Лабораторная работа № 5 Проведение настройки и мониторинга функционирования формирователей цифрового телевизионного вещания по стандарту DVB-T/T2 | ЛР5 | 4 | ПК-2.3 | Л3.5 |
| 2.6 | Методика оценки помехоустойчивости и скорости передачи информации в наземных системах цифрового телевизионного вещания | СР | 2 | ПК-2.3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 2.7 | Технологии производства цифровых аудиовизуальных программ | СР | 2 | ПК-2.3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 2.8 | Технологии цифрового нелинейного монтажа | СР | 2 | ПК-2.3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 2.9 | Коммерческие требования к DVB-T2 | СР | 2 | ПК-2.3 | Л1.1, |

| | | | | | |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|--------|------------------------|
| | | | | | Л1.2, Л1.3 |
| 2.10 | Автоматическая адаптация мультимедийных ресурсов в компьютерных сетях передачи данных. Вставка региональных программ в стандарте DVB-T2 | СР | 2 | ПК-2.3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 2.11 | Сравнительная оценка DVB-T и DVB-T2 | СР | 2 | ПК-2.3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 2.12 | Параметры SFN сети стандарта DVB-T2 | СР | 2 | ПК-2.3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 2.13 | Ограничения в работе одночастотной сети COFDM вещания | СР | 2 | ПК-2.3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 2.14 | Методика экспериментального исследования одночастотной сети стандарта DVB-T2 | СР | 2 | ПК-2.3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 2.15 | Технология эксплуатации систем цифрового телевидения | СР | 2 | ПК-2.3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 2.16 | Оборудование ООО «НПП Триада-ТВ» | СР | 2 | ПК-2.3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |

4.2 Заочная форма обучения, 4 г. 8 мес. (Всего 72 часа, 8 часов - контактных)

| Код зан. | Тема и краткое содержание занятия | Вид зан. | Кол. часов | Компетенции | УМИО |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------|-------------|------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Курс 3 , Семестр 6 | | | | | |
| Модуль 1 – Сети эфирного наземного телерадиовещания в Российской Федерации; принципы организации телевизионного и радиовещания – 34 (4+30) ч. | | | | | |
| 1.1 | Проект DVB 1. Характеристики системы цифрового ТВ. 2. Энергетические параметры РПУ. 3. Федеральная программа развития цифрового ТВ в РФ. 4. Сети эфирного наземного телерадиовещания в РФ. | СР | 2 | ПК-2.3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 1.2 | Исследование синтезатора частоты косвенного типа | СР | 4 | ПК-2.3 | Л3.1 |
| 1.3 | Основные характеристики и структура цифровых видеоинформационных и звуковых сигналов. 1 Преобразование сигналов изображения и звука в цифровую форму. 2 Обработка цифровых сигналов изображения и звука. | Лек. | 2 | ПК-2.3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 1.4 | Устранение избыточности видеоизображений и звуковых сигналов. Сжатие без потерь и с потерями. 1. Принципы сжатия видеоизображений и звуковых сигналов 2. Стандарты компрессии видеоизображений и звука. | Лек | 2 | ПК-2.3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |

| | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|--------|------------------------|
| | Преимущества и недостатки | | | | |
| 1.5 | Мультиплексирование, демультиплексирование и программный анализ мультиплекса. | СР | 4 | ПК-2.3 | Л3.2 |
| 1.6 | Главные функции MPEG-7 | СР | 2 | ПК-2.3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 1.7 | Стандарт описания среды мультимедийного контента MPEG-21 | СР | 2 | ПК-2.3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 1.8 | Принципы формирования транспортных потоков. 1. Структура транспортного потока 2 Состав пакета; Заголовок; Синхробайт; Идентификатор пакета (PID) 3. Таблицы сервисной информации (PAT; PMT; CAT; NIT; SDT; TDT; EIT; VAT) 4. Ошибки различных уровней | СР | 4 | ПК-2.3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 1.9 | Структура сети IPTV | СР | 2 | ПК-2.3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 1.10 | Технологии цифрового ТВ вещания в мультисервисных сетях передачи данных | СР | 2 | ПК-2.3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 1.11 | Методы передачи трафика в IP-сети. Инкапсуляция и декапсуляция видеопотоков в сетях IPTV | СР | 2 | ПК-2.3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 1.12 | Системы кабельного телевидения | СР | 2 | ПК-2.3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 1.13 | Методика определения зон обслуживания телевизионных передатчиков в системных проектах НИИР | СР | 2 | ПК-2.3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 1.14 | Системы коллективного приема сигналов наземного цифрового ТВ вещания: структура и аппаратурный состав | СР | 2 | ПК-2.3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| Модуль 2 – Принципы работы цифровых систем телерадиовещания – 38 (4+34) ч. | | | | | |
| 2.1 | Исследование транспортных потоков с использованием профессиональных анализаторов | СР | 2 | ПК-2.3 | Л3.3 |
| 2.2 | Модуляционные форматы, применяемые в ЦТРВ 2.1 Виды модуляции, особенности фазовой манипуляции, достоинства и недостатки. 2.2 Многоуровневая фазовая манипуляция PSK, QAM. 2.3 OFDM. 2.4 Структура кадра DVB-T2 | СР | 2 | ПК-2.3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 2.3 | Лабораторная работа № 4 Исследование радиосигнала телевизионного вещания в стандарте DVB-T2 с использованием профессиональных измерительных приемников | СР | 2 | ПК-2.3 | Л3.4 |
| 2.4 | Передающие и приемные цифровые телевизионные системы 1 Структурная схема DVB-T2 модулятора 2 Модельный ряд DVB-T2 передатчиков 3 Структура телевизионных приемников и приставок | СР | 2 | ПК-2.3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |

| | | | | | |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|--------|------------------------|
| | DVB-T2. | | | | |
| 2.5 | Проведение настройки и мониторинга функционирования формирователей цифрового телевизионного вещания по стандарту DVB-T/T2 | ЛР5 | 4 | ПК-2.3 | ЛЗ.5 |
| 2.6 | Методика оценки помехоустойчивости и скорости передачи информации в наземных системах цифрового телевизионного вещания | СР | 2 | ПК-2.3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 2.7 | Технологии производства цифровых аудиовизуальных программ | СР | 2 | ПК-2.3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 2.8 | Технологии цифрового нелинейного монтажа | СР | 2 | ПК-2.3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 2.9 | Коммерческие требования к DVB-T2 | СР | 2 | ПК-2.3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 2.10 | Автоматическая адаптация мультимедийных ресурсов в компьютерных сетях передачи данных. Вставка региональных программ в стандарте DVB-T2 | СР | 2 | ПК-2.3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 2.11 | Сравнительная оценка DVB-T и DVB-T2 | СР | 2 | ПК-2.3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 2.12 | Параметры SFN сети стандарта DVB-T2 | СР | 2 | ПК-2.3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 2.13 | Методика экспериментального исследования одночастотной сети стандарта DVB-T2 | СР | 2 | ПК-2.3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 2.14 | Технология эксплуатации систем цифрового телевидения | СР | 2 | ПК-2.3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 2.15 | Оборудование ООО «НПП Триада-ТВ» | СР | 2 | ПК-2.3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| Контрольная работа | | СР | 6 | ПК-2.3 | ЛЗ.6 |

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

| 6.1 Рекомендуемая литература | | | | |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 6.1.2. Основная литература | | | | |
| Код | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Кол. |
| Л1.1 | Мамчев Г.В. | Цифровое телевизионное вещание: учебное пособие для вузов/ | М.: Горячая линия - Телеком, 2014.— 448 с. | Э1 |
| Л1.2 | Катунин Г.П., Мамчев Г.В., Попантонопуло В.Н., Шувалов В.П. под ред. проф. В.П. Шувалова | Телекоммуникационные системы и сети. Том 2. Радиосвязь, радиовещание, телевидение. | М.: Горячая линия - Телеком, 2014.— 672 с. | Э2 |
| Л1.3 | Мамчев Г.В. | Теория и практика наземного цифрового телевизионного вещания. Учебное пособие для вузов. | М.: Горячая линия- Телеком, 2012. -340 с. | Э3 |
| 6.1.2 Дополнительная литература | | | | |
| Код | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Кол. |
| Л2.1 | Жуковский А.Г. | Спутниковые и радиорелейные системы передачи. Учебное пособие | Ростов-на-Дону: Северо-Кавказский филиал МТУСИ, 2012. - 270 с. (гриф УМО) | 20 |
| Л2.2 | Брайс Р. | Руководство по цифровому телевидению. | М.: ДМК Пресс. – 280 с. | 2 |
| Л2.3 | Смирнов А.В., Пескин А. Е. | Цифровое телевидение. От теории к практике. | М.: Горячая Линия - Телеком, 2005. - 349 с. | 8 |
| Л2.4 | | ГОСТ Р 52210-2004. Телевидение вещательное цифровое. Термины и определения | М.: ИПК Издательство стандартов. - 2004 | Э4 |
| Л2.5 | | ГОСТ Р 55947-2014 Телевидение вещательное цифровое. Приемники для эфирного цифрового телевизионного вещания DVB-T2. Основные параметры. Технические требования. Методы измерений и испытаний | М.: ИПК Издательство стандартов. - 2014 | Э5 |
| Л2.6 | | ГОСТ Р 53533-2009 Цифровое телевидение высокой четкости. Основные параметры цифровых систем телевидения высокой четкости. Общие требования | М.: ИПК Издательство стандартов. - 2009 | Э6 |
| Л2.7 | | ГОСТ Р 53540-2009 - Цифровое телевидение. Широкоформатные цифровые системы. Основные параметры. Аналоговые и цифровые представления сигналов. Параллельный цифровой интерфейс | М.: ИПК Издательство стандартов. - 2010 | Э7 |
| Л2.8 | | ГОСТ Р 56453-2015 Телевидение | М.: ИПК | Э8 |

| | | вещательное цифровое. Структура и модуляция опциональных сигнатур передатчиков (T2-TX-SIG) системы цифрового телевизионного вещания второго поколения (DVB-T2). Основные параметры | Издательство стандартов. - 2015 | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------|
| Л2.9 | | ГОСТ Р 56170-2014 Телевидение вещательное цифровое. Домашняя мультимедийная платформа. Класс 1.2. Основные параметры | М.: ИПК Издательство стандартов. - 2014 | Э9 |
| Л2.10 | | ГОСТ Р 56458-2015 Телевидение вещательное цифровое. Защитные отношения для целей планирования сетей цифрового наземного телевизионного вещания второго поколения (DVB-T2) | М.: ИПК Издательство стандартов. - 2015 | Э10 |
| Л2.11 | | ГОСТ Р 56171-2014 Телевидение вещательное цифровое. Шлюз системы цифрового телевизионного вещания второго поколения (DVB-T2). Основные параметры. Технические требования | М.: ИПК Издательство стандартов. - 2015 | Э11 |
| 6.1.3 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся | | | | |
| Код | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Кол. |
| Л3.1 | Жуковский А.Г., Лабунько О.С., Чистяков А.С. | Исследование синтезаторов частоты косвенного синтеза. Методические указания по выполнению лабораторной работы. | Ростов-на-Дону: СКФ МТУСИ, 2018. 24 с. | Э12 |
| Л3.2 | Жуковский А.Г. | Анализ транспортного потока MPEG с использованием специализированного прикладного программного обеспечения 4T2 Content Analyser. | Ростов-на-Дону: СКФ МТУСИ, 2019. - 48 с. | Э13 |
| Л3.3 | Жуковский А.Г. | Исследование состава и свойств телевизионных мультиплексов DVB-T/T2 с использованием профессиональных анализаторов транспортных потоков MPEG-2/4. | Ростов-на-Дону: СКФ МТУСИ, 2019. | Э14 |
| Л3.4 | Жуковский А.Г. | Технология цифрового телерадиовещания. Исследование параметров сигналов эфирного цифрового телерадиовещания по технологии DVB-T/T2 с использованием измерительных приемников. | Ростов-на-Дону: СКФ МТУСИ, 2019. | Э15 |
| Л3.5 | Жуковский А.Г. | Проведение настройки и мониторинга функционирования формирователей цифрового телевизионного вещания по стандарту DVB-T/T2. | Ростов-на-Дону: СКФ МТУСИ, 2019. | Э16 |
| Л3.6 | Жуковский А.Г. | Технология цифрового телерадиовещания. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы. | Ростов-на-Дону: СКФ МТУСИ, 2019. - 45 с. | Э17 |

| 6.2 Электронные образовательные ресурсы | |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Э1 | http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=458978 |
| Э2 | http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=490318 |
| Э3 | http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=360393 |
| Э4 | http://gostinform.ru/gosty/gost-r-52210-2004.shtml |
| Э5 | http://docs.cntd.ru/document/1200108847 |
| Э6 | http://gostinform.ru/gosty/gost-r-53533-2009.shtml |
| Э7 | http://gostinform.ru/gosty/gost-r-53540-2009.shtml |
| Э8 | http://docs.cntd.ru/document/1200121308 |
| Э9 | http://docs.cntd.ru/document/1200113808 |
| Э10 | http://docs.cntd.ru/document/1200121766 |
| Э11 | http://docs.cntd.ru/document/1200113809 |
| Э12 | http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659 |
| Э13 | http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659 |
| Э14 | http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659 |
| Э15 | http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659 |
| Э16 | http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659 |
| Э17 | http://www.skf-mtusi.ru/umo/110302mt/40/MU%20po%20vipolneniyu%20kontrol_noj%20raboti%20№1.pdf |
| 6.3 Программное обеспечение | |
| П.1 | Elecard Emuxer Pro- Триал версия |
| П.2 | MPEG-2TS Guru Analyzer – Триал версия |
| П.3 | Any video converter - Свободное |
| П.4 | VLC - Свободное |
| П.5 | M1 Twiker – Свободное, поставляемое с оборудованием |
| П.6 | Control Cast – Свободное, поставляемое с оборудованием |
| П.7 | 4t2 analyzer - Свободное |
| П.8 | ENENSYS DiviSuite 1.3 - поставляемое с оборудованием |
| П.9 | DTC-300 StreamXpress - поставляемое с оборудованием |
| П.10 | DTC-320 StreamXpert - поставляемое с оборудованием |
| П.11 | Alitronika DvsStation3 - поставляемое с оборудованием |
| П.12 | TSReader Lite - Свободное |

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| | |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 8.1 МТО лекционных занятий | |
| 1 | Лекционная аудитория, оснащенная проектором, ПК (ноутбуком), экраном. |
| 8.2 МТО лабораторных работ и практических занятий | |
| 1 | Формирователи (модуляторы) цифрового телевизионного сигнала DVB-T/T2 |
| 2 | Спутниковые ресиверы и измерительное оборудование стандарта DVB-S/S2 и DVB-T/T2. |
| 3 | Лабораторный стенд по исследованию синтезаторов частоты |
| 4 | Лабораторный стенд по исследованию телевизионных систем |
| 5 | Телевизоры |
| 6 | Компьютеры |
| 8.3 МТО рубежных контролей, зачетов, экзаменов | |
| 1 | Компьютерные аудитории с возможностью выхода в локальную сеть Филиала и Интернет. |

7. Методические рекомендации для обучающихся по самостоятельной работе

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, в том числе с использованием автоматизированных обучающих курсов (систем), а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Постановку задачи обучаемым на проведение самостоятельной работы преподаватель осуществляет на одном из занятий, предшествующему данному.

Методику самостоятельной работы все обучаемые выбирают индивидуально.

Студентам очной формы обучения при освоении вопросов для самостоятельного изучения, представленных в подразделе 4.1, рекомендуется соблюдать последовательность их изучения, представленную в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Учебный материал, выносимый на самостоятельное изучение студентам очной формы обучения

| № | Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку, вопросы для подготовки к практическим и лабораторным занятиям; курсовые работы, содержание контрольных работ и др. | Часов всего: 42 | Неделя |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------|
| Модуль 1 | | 20 | 1-8 |
| 1 | Главные функции MPEG-7. Стандарт описания среды мультимедийного контента MPEG-21 | 2 | 1 |
| 2 | Принципы формирования транспортных потоков. 1. Структура транспортного потока 2. Состав пакета; Заголовок; Синхробайт; Идентификатор пакета (PID) 3. Таблицы сервисной информации (PAT; PMT; CAT; NIT; SDT; TDT; EIT; VAT) 4. Ошибки различных уровней | 4 | 2 |
| 3 | Структура сети IPTV | 2 | 3 |
| 4 | Технологии цифрового ТВ вещания в мультисервисных сетях передачи данных | 4 | 4 |
| 5 | Методы передачи трафика в IP-сети. Инкапсуляция и декапсуляция видеопотоков в сетях IPTV | 2 | 5 |
| 6 | Системы кабельного телевидения | | 6 |
| 7 | Методика определения зон обслуживания телевизионных передатчиков в системных проектах НИИР | 2 | 7 |
| 8 | Системы коллективного приема сигналов наземного цифрового ТВ вещания: структура и аппаратурный состав | 2 | 8 |
| Модуль 2 | | 22 | 10-17 |
| 1 | Методика оценки помехоустойчивости и скорости передачи информации в наземных системах цифрового телевизионного вещания | 2 | 10 |
| 2 | Технологии производства цифровых аудиовизуальных программ | 2 | 10 |
| 3 | Технологии цифрового нелинейного монтажа | 2 | 11 |
| 4 | Коммерческие требования к DVB-T2 | 2 | 12 |
| 5 | Автоматическая адаптация мультимедийных ресурсов в компьютерных сетях передачи данных. Вставка региональных программ в стандарте DVB-T2 | 2 | 13 |
| 6 | Сравнительная оценка DVB-T и DVB-T2 | 1 | 14 |
| 7 | Параметры SFN сети стандарта DVB-T2 | 1 | 14 |
| 8 | Ограничения в работе одночастотной сети COFDM вещания | 2 | 15 |
| 9 | Методика экспериментального исследования одночастотной сети стандарта DVB-T2 | 2 | 16 |
| 10 | Технология эксплуатации систем цифрового телевидения | 2 | 16 |
| 11 | Оборудование ООО «НПП Триада-ТВ» | 4 | 17 |

Студенты заочной формы обучения могут осваивать вопросы для самостоятельного изучения, представленные в подразделе 4.2 в произвольной последовательности, в удобное для них время. Однако к началу сессии они должны ориентироваться в материале, представленном в таблице подраздела 4.2 для студентов заочной формы обучения.

Дополнения и изменения в рабочей программе