**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль) / специализация: **Оптические системы и сети связи**
Форма обучения: **заочная**
Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**
Кафедра: **СВЧиКР, Кафедра сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники**
Курс: **3**
Семестр: **5, 6**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 5 семестр | 6 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Лекции | 4 | 4 | 8 | часов |
| 2 | Практические занятия | 2 | 4 | 6 | часов |
| 3 | Лабораторные работы | | 4 | 4 | часов |
| 4 | Всего аудиторных занятий | 6 | 12 | 18 | часов |
| 5 | Самостоятельная работа | 80 | 78 | 158 | часов |
| 6 | Всего (без экзамена) | 86 | 90 | 176 | часов |
| 7 | Подготовка и сдача зачета | | 4 | 4 | часов |
| 8 | Общая трудоемкость | 86 | 94 | 180 | часов |
| | | | | 5.0 | З.Е. |

Контрольные работы: 6 семестр - 2
Зачет: 6 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 23.08.2017
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

Согласована на портале № 28557

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 11 от «10» 5 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утвержденного 06.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТОР «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

| | | |
|---|---|---|
| доцент каф. ТОР | _____ | С. И. Богомолов |
| Заведующий обеспечивающей каф. ТОР | _____ | А. А. Гельцер |

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

| | | |
|---|---|---|
| Декан ЗиВФ | _____ | И. В. Осипов |
| Заведующий выпускающей каф. СВЧиКР | _____ | С. Н. Шарангович |

Эксперты:

| | | |
|---|---|---|
| доцент каф. ТОР | _____ | С. И. Богомолов |
| Доцент кафедры сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники (СВЧиКР) | _____ | А. Ю. Попков |

Согласована на портале № 28557

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины является изложение базовых принципов построения телекоммуникационных сетей общего пользования и локальных сетей.

### 1.2. Задачи дисциплины

– Задачами изучения дисциплины являются:

– Изучение основных характеристик различных сигналов связи и особенностей их передачи по каналам и трактам.

– Изучение принципов и особенностей построения аналоговых и цифровых систем передачи и коммутации, используемых для проводной и радиосвязи, изучение телекоммуникационных служб и их интеграции.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей» (Б1.В.ОД.5) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей, Общая теория связи, Схемотехника телекоммуникационных устройств, Теория электрических цепей, Электромагнитные поля и волны, Электроника.

Последующими дисциплинами являются: Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей, Вычислительная техника и информационные технологии, Оптические цифровые телекоммуникационные системы, Сети связи и системы коммутации.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-5 способностью использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем связи (нормативные правовые акты Российской Федерации, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации Международного союза электросвязи);

– ПК-11 умением проводить технико-экономическое обоснование проектных расчетов с использованием современных подходов и методов;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** основные характеристики первичных сигналов связи, основные характеристики каналов и трактов, принципы построения систем коммутации; принципы построения оконечных устройств сетей связи.

– **уметь** формулировать основные технические требования к инфокоммуникационным сетям и системам; проводить технико-экономическое обоснование проектных расчетов с использованием современных подходов и методов.

– **владеть** навыками составления аналитических обзоров в области телекоммуникационных технологий, включая нормативные акты разных уровней и патентные исследования, проведения экспериментов и составления отчетов

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры | |
|---|---|---|---|
| | | 5 семестр | 6 семестр |
| Аудиторные занятия (всего) | 18 | 6 | 12 |
| Лекции | 8 | 4 | 4 |
| Практические занятия | 6 | 2 | 4 |
| Лабораторные работы | 4 | | 4 |

Согласована на портале № 28557

| | | | |
|---|---|---|---|
| Самостоятельная работа (всего) | 158 | 80 | 78 |
| Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 138 | 80 | 58 |
| Выполнение контрольных работ | 20 | | 20 |
| Всего (без экзамена) | 176 | 86 | 90 |
| Подготовка и сдача зачета | 4 | | 4 |
| Общая трудоемкость, ч | 180 | 86 | 94 |
| Зачетные Единицы | 5.0 | | |

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

| Названия разделов дисциплины | Лек., ч | Прак. зан., ч | Лаб. раб., ч | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 семестр | | | | | | |
| 1 Общие принципы построения инфокоммуникационных сетей. Основные характеристики первичных сигналов связи | 1 | 1 | 0 | 20 | 22 | ОПК-5, ПК-11 |
| 2 Основные характеристики и особенности организации каналов связи. Принципы построения систем передачи (СП) с частотным разделением каналов (ЧРК) | 1 | 1 | 0 | 20 | 22 | ОПК-5, ПК-11 |
| 3 Кабельные линии связи | 1 | 0 | 0 | 20 | 21 | ОПК-5, ПК-11 |
| 4 Службы сетей электросвязи | 1 | 0 | 0 | 20 | 21 | ОПК-5, ПК-11 |
| Итого за семестр | 4 | 2 | 0 | 80 | 86 | |
| 6 семестр | | | | | | |
| 5 Цифровые системы передачи | 2 | 4 | 4 | 40 | 50 | ОПК-5, ПК-11 |
| 6 Основы построения систем радиосвязи | 1 | 0 | 0 | 20 | 21 | ОПК-5, ПК-11 |
| 7 Принципы построения систем коммутации. Системы связи с коммутацией пакетов. | 1 | 0 | 0 | 18 | 19 | ОПК-5, ПК-11 |
| Итого за семестр | 4 | 4 | 4 | 78 | 90 | |
| Итого | 8 | 6 | 4 | 158 | 176 | |

Согласована на портале № 28557

**5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)**

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

| Названия разделов | Содержание разделов дисциплины по лекциям | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 5 семестр | | | |
| 1 Общие принципы построения инфокоммуникационных сетей. Основные характеристики первичных сигналов связи | Общие понятия о телекоммуникационных сетях и системах, основные термины и определения. Понятие об эталонной модели взаимодействия открытых систем (OSI). Принципы построения и структура взаимоувязанной сети связи (ВСС) РФ. Понятие о первичной и вторичных сетях связи, транспортной сети связи и абонентской сети доступа.Виды и особенности формирования первичных сигналов связи. Основные характеристики первичных сигналов. Понятие об оценке качества передачи сигналов связи. Виды оконечных устройств (терминалов) на вторичных сетях, их устройство, принцип действия и основные характеристики . | 1 | ОПК-5, ПК-11 |
| | Итого | 1 | |
| 2 Основные характеристики и особенности организации каналов связи. Принципы построения систем передачи (СП) с частотным разделением каналов (ЧРК) | Принципы организации односторонних и двухсторонних каналов. Устойчивость телефонного канала. Дифференциальная система. Основные характеристики канала тональной частоты (ТЧ) и основного цифрового канала (ОЦК). Понятие о широкополосных каналах и трактах, принципы образования сетевых трактов. Структурная схема СП с ЧРК. Понятие о каналообразующей аппаратуре, аппаратуре сопряжения и линейного тракта. Особенности формирования, передачи и приема канальных сигналов с применением аналоговых методов передачи (АМ, ЧМ и ФМ). Принципы организации систем двусторонней связи. Основные виды помех в каналах и трактах проводных МСП с ЧРК. | 1 | ОПК-5, ПК-11 |
| | Итого | 1 | |
| 3 Кабельные линии связи | Общие требования к кабельным линиям связи: скорость передачи информации, дальность действия, полоса пропускания, помехозащищенность. Классификация линий связи. Линии связи на симметричных кабелях. Механизмы потерь, межканальные помехи, частотные характеристики, область применения. Волоконнооптические кабели: принцип действия, одномодовые и многомодовые режимы работы, затухание и дисперсия оптического излучения. Скорость передачи, дальность действия ВОК. | 1 | ОПК-5, ПК-11 |

Согласована на портале № 28557

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Итого | 1 | |
| 4 Службы сетей электросвязи | Общегосударственная система телефонной связи. Состав сети. Функции основных элементов. Основные принципы построения телефонных сетей. Сети передачи данных. Глобальные, региональные,локальные сети. Протоколы физического, канального и сетевого уровней. Сети Ethernet. Технологии IP, Frame Relay и ATM. | 1 | ОПК-5, ПК-11 |
| | Итого | 1 | |
| Итого за семестр | | 4 | |
| 6 семестр | | | |
| 5 Цифровые системы передачи | Основные этапы преобразования аналоговых сигналов в цифровые сигналы (дискретизация по времени, квантование по уровню, кодирование). Равномерное и неравномерное квантование, защищенность от шумов квантования. Кодирование сигналов, простейшие двоичные коды. Принципы формирования цикла передачи в цифровых системах передачи (ЦСП). Понятие о видах синхронизации в ЦСП. Проблемы обеспечения тактовой синхронизации на цифровой сети. Принципы регенерации цифровых сигналов. Основные виды помех и искажений в каналах и трактах проводных ЦСП. Базовые принципы построения плезиохронной (ПЦИ) и синхронной (СЦИ) цифровых иерархий. Особенности построения и основные элементы волоконно-оптических цифровых систем передачи. | 2 | ОПК-5, ПК-11 |
| | Итого | 2 | |
| 6 Основы построения систем радиосвязи | Структура радиосистем передачи. Функциональная схема дуплексной системы радиосвязи. Принципы построения многоствольной дуплексной системы радиосвязи.Радиорелейные линии (РРЛ) прямой видимости. Цифровые РРЛ. Структурная схема ОРС. Сравнительная помехоустойчивость АМ, ЧМ и ФМ. Интерференционные замирания на пролете РРЛ, принципы разнесенного приема по пространствуи частоте.Спутниковые системы связи, телевизионного и звукового вещания. Понятие ЭИИМ передатчика и добротности приемника. Принципы построения систем подвижной радиосвязи. Классификация систем подвижной радиосвязи: сотовая, транкинговая, персональногорадиовызова, персональная спутниковая. Понятие о частотно-территориальном планировании | 1 | ОПК-5, ПК-11 |
| | Итого | 1 | |
| 7 Принципы построения систем коммутации. Системы связи с коммутацией пакетов. | Принципы коммутации. Основные понятия и определения: коммутационный элемент, коммутационный прибор, коммутационный блок. Пространственная и временная коммутация цифровых каналов. Принципы построения коммутационных | 1 | ОПК-5, ПК-11 |

Согласована на портале № 28557

| | | | |
|---|---|---|---|
| | полей. Архитектура управляющих устройств ЦСК. Способы разделения функцийуправления Коммутация каналов и коммутация пакетов. Адресация в сетях передачи данных. Сети с использованием коммутаторов и маршрутизаторов Перспективы развития инфокоммуникационных систем. | | |
| | Итого | 1 | |
| Итого за семестр | | 4 | |
| Итого | | 8 | |

### 5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

| Наименование дисциплин | № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Предшествующие дисциплины | | | | | | | |
| 1 Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей | + | + | + | + | + | + | + |
| 2 Общая теория связи | | + | | | | + | |
| 3 Схемотехника телекоммуникационных устройств | | + | | | | | |
| 4 Теория электрических цепей | | | + | | | | |
| 5 Электромагнитные поля и волны | | | | | | + | |
| 6 Электроника | + | | | | | | |
| Последующие дисциплины | | | | | | | |
| 1 Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей | + | + | + | + | + | + | + |
| 2 Вычислительная техника и информационные технологии | | | | | + | | |
| 3 Оптические цифровые телекоммуникационные системы | | | + | | + | | |
| 4 Сети связи и системы коммутации | | | | + | | | + |

### 5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Компетенции | Виды занятий | | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|---|
| | Лек. | Прак. зан. | Лаб. раб. | Сам. раб. | |

Согласована на портале № 28557

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ОПК-5 | + | + | + | + | Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Зачет, Тест |
| ПК-11 | + | + | + | + | Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Зачет, Тест |

## 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

## 7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

| Названия разделов | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 6 семестр | | | |
| 5 Цифровые системы передачи | Исследование системы связи с АИМ | 2 | ОПК-5, ПК-11 |
| | Исследование системы связи с ИКМ | 2 | |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 4 | |
| Итого | | 4 | |

## 8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

| Названия разделов | Наименование практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 5 семестр | | | |
| 1 Общие принципы построения инфокоммуникационных сетей. Основные характеристики первичных сигналов связи | Уровни передачи в системахэлектросвязи | 1 | ОПК-5, ПК-11 |
| | Итого | 1 | |
| 2 Основные характеристики и особенности организации каналов связи. Принципы построения систем передачи (СП) с | Основные характеристики канала тональной частоты | 1 | ОПК-5, ПК-11 |
| | Итого | 1 | |

Согласована на портале № 28557

| | | | |
|---|---|---|---|
| частотным разделением каналов (ЧРК) | | | |
| Итого за семестр | | 2 | |
| 6 семестр | | | |
| 5 Цифровые системы передачи | Сигналы линейного тракта ЦСП | 1 | ОПК-5, ПК-11 |
| | Компандирование сигналов в ЦСП | 1 | |
| | Временной спектр сигналов ИКМ-30 | 1 | |
| | Линейные коды в ЦСП | 1 | |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 4 | |
| Итого | | 6 | |

## 9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| 5 семестр | | | | |
| 1 Общие принципы построения инфокоммуникационных сетей. Основные характеристики первичных сигналов связи | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 20 | ОПК-5, ПК-11 | Зачет |
| | Итого | 20 | | |
| 2 Основные характеристики и особенности организации каналов связи. Принципы построения систем передачи (СП) с частотным разделением каналов (ЧРК) | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 20 | ОПК-5, ПК-11 | Зачет |
| | Итого | 20 | | |
| 3 Кабельные линии связи | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 20 | ОПК-5, ПК-11 | Зачет |
| | Итого | 20 | | |
| 4 Службы сетей электросвязи | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 20 | ОПК-5, ПК-11 | Зачет |
| | Итого | 20 | | |
| Итого за семестр | | 80 | | |

Согласована на портале № 28557

| 6 семестр | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 5 Цифровые системы передачи | Выполнение контрольных работ | 20 | ОПК-5, ПК-11 | Зачет, Контрольная работа |
| | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 20 | | |
| | Итого | 40 | | |
| 6 Основы построения систем радиосвязи | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 20 | ОПК-5, ПК-11 | Зачет |
| | Итого | 20 | | |
| 7 Принципы построения систем коммутации. Системы связи с коммутацией пакетов. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 18 | ОПК-5, ПК-11 | Зачет |
| | Итого | 18 | | |
| Итого за семестр | | 78 | | |
| | Подготовка и сдача зачета | 4 | | Зачет |
| Итого | | 162 | | |

## 10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП.

## 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется.

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей: Учебное пособие / Пуговкин А. В. - 2016. 156 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6061, дата обращения: 31.05.2018.

2. Телекоммуникационные системы: Учебное пособие / Пуговкин А. В. - 2007. 202 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1265, дата обращения: 31.05.2018.

### 12.2. Дополнительная литература

1. Тепляков И.М. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей: Учеб. Пособие.-М.: Радио и связь,2004.-328с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 60 экз.)

2. Гордиенко В.Н., Тверецкий М.С. Многоканальные телекоммуникационные системы. Учебник для вузов.-М.: Горячая линия-Телеком,2005.-416с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 80 экз.)

3. Цифровые и аналоговые системы передачи : учебник для вузов / В. И. Иванов [и др.] ; ред. В. И. Иванов. - 2-е изд. - М. : Горячая линия-Телеком, 2005. - 231[1] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 101 экз.)

### 12.3. Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей. Часть 1. Системы передачи: Учебно-методическое пособие / Пуговкин А. В. - 2012. 62 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1267, дата обращения: 31.05.2018.

2. Лабораторный практикум "Телекоммуникационные системы". Раздел 1. Изучение основополагающих принципов и устройств электронной ТФОП: Руководство к лабораторным работам / Винокуров В. М. - 2007. 61 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа:

Согласована на портале № 28557

https://edu.tusur.ru/publications/1268, дата обращения: 31.05.2018.

3. Теория построения инфокоммуникационных систем и сетей: Учебно-методическое пособие для практических занятий и самостоятельной работы / Вершинин А. С., Рогожников Е. В. - 2012. 38 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/2619, свободный [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/2619, дата обращения: 31.05.2018.

4. Многоканальные цифровые системы передачи: Методическое пособие к практическим занятиям по специальностям для всех технических направлений радиотехнического факультета / Демидов А. Я. - 2014. 25 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/4185, свободный [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/4185, дата обращения: 31.05.2018.

### 12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

## 12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" http://window.edu.ru/ (свободный доступ);

2. Университетская информационная система РОССИЯ uisrussia.msu.ru (доступ по IP-адресам ТУСУРа.);

3. Профессиональная база данных - https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh Информационная система - https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh/uis-rossiya

# 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

## 13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

### 13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

### 13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная аудитория «Вычислительный зал» / Компьютерный класс

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 318 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Доска маркерная;
- Экран для проектора;

Согласована на портале № 28557

- 8 рабочих станций на базе процессоров AMD Athlon II X2;
- 2 рабочих станций на базе процессоров Core 2 Duo;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- Adobe Acrobat Reader
- LibreOffice
- Microsoft Windows 8.1 и ниже
- Qucs
- ScicosLab
- Scilab
- WinDjView

**13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ**

Лаборатория ГПО СКБ «Связь-ТМ»
учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа
634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 313 ауд.
Описание имеющегося оборудования:
- Учебная установка (5 съёмных блоков);
- Учебная установка (4 шт.);
- Осциллограф С1-73;
- Осциллограф С1-96;
- Осциллограф ОСУ-10А (3 шт.);
- Генератор Г3-53 (2 шт.);
- Частотомер Ч3-33;
- Вольтметр В3-38;
- 5 рабочих станций на базе процессоров Core 2 Duo;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- Adobe Acrobat Reader
- LibreOffice
- Microsoft Windows (Imagine)
- Qucs
- ScicosLab
- WinDjView

**13.1.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы**

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:
- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:
- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

Согласована на портале № 28557

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

### 13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## 14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

#### 14.1.1. Тестовые задания

1. В системе ИКМ 30/32 на вход амплитудно-импульсного модулятора (АИМ) поступает сигнал канала тональной частоты. Указать период повторения и длительность импульсов на выходе АИМ.

/ 2,05 мкс / 1,95 мкс / 1,9 мкс/ 1,8 мкс /

2. АИМ отсчет входного сигнала составляет 934интервалов равномерного квантования. Найти кодовую комбинацию на выходе компрессора типа А

/ 01101100 / 11100100 / 11101100 / 10101100 /

3. Длина волны цифровой радиорелейной линии связи 3 см., относительная полоса частот 10%. Определить пропускную способность ЦРРЛ для модуляция QAM-64.

/ 4 Гбит/сек / 6 Гбит/сек / 8 Гбит/сек / 10 Гбит/сек /

4. Спектр сигнала, с каким линейным кодом не содержит составляющих с тактовой частотой?

/ RZ однополярный / МЧПИ / биимпульсный абсолютный / биимпульсный относительный /

5. Назовите основное достоинство технологии коммутации пакетов в сетях передачи данных

/ малая задержка сигнала / стабильность соединения / высокая помехоустойчивость / высокая загрузка каналов /

6. Какое свойство IP- адресов обеспечивает возможность организации глобальных сетей передачи данных

/ иерархичность / уникальность / цифровой формат / постоянный размер адреса /

7. В многоканальных системах передачи с частотным разделением каналов сигналы всех каналов передаются…

/ одновременно в одной полосе частот / поочерёдно в одной полосе частот / поочерёдно в разных диапазонах частот / одновременно в разных диапазонах частот /

Согласована на портале № 28557

8. Эталонная модель взаимодействия открытых систем содержит 7 уровней. Какие функции эталонной модели выполняются на канальном уровне: / организация и проведение сигналов между прикладными процессами

/ управление соединением, управление ошибками, сетевой сервис / маршрутизация, адресация, установление и освобождение вызовов. Сегментирование и объединение блоков данных / установление и подтверждение соединений. Управление ошибками (проверка чётности или контрольных сумм) /

9. Канал ТЧ имеет следующие основные параметры:

/ Диапазон частот: 0…...5000 Гц, Сопротивление линии: 120 Ом / Диапазон частот: 100.… 8000 Гц, Сопротивление линии: 75 Ом / Диапазон частот: 300..….3400 Гц, Сопротивление линии: 600 Ом / Диапазон частот: 800….1000 Гц, Сопротивление линии: 50 Ом /

10. Расставить сигналы в порядке нарастания скорости передаваемой информации:

/ факс / телевидение / радиовещание / телефакс / телеграф /

11. Какие помехи характерны для систем связи с ЧРК?

/ Тепловой шум / Переходные помехи / Промышленные помехи / Нелинейные помехи /

12. Недостатки систем связи с ЧРК

/ Высокая стоимость / Большие габариты / Низкая помехоустойчивость / Низкая скорость передачи /

13. Основное свойство регенератора ЦСП:

/ усиливает сигнал с накоплением шумов / восстанавливает форму сигнала с накоплением шумов / восстанавливает сигнал без накопления шумов / усиливает сигнал без накопления шумов /

14. Основные свойство систем связи ВРК: …

/ Разделение сигналов по частоте / Разделение сигналов по времени / Разделение сигналов по коду / Разделение сигналов по уровню /

15. Как решается проблема тактовой синхронизации в системе SDH?...

/ высокостабильный генератор / различные кварцевые генераторы с близкими частотами / генераторы с кратными частотами / генераторы с перестройкой частоты /

16. Назовите механизмы ослабления сигналов в симметричном кабеле…

/ Поверхностный эффект / Рассеяние на неоднородностях / Излучение / Резонансное поглощение /

17. Для надёжной работы цикловой синхронизации ЦСП важны следующие свойства синхросигнала (выделить нужные):

/ длительность синхросигнала / ширина спектра синхросигнала / уникальность синхросигнала / периодичность синхросигнала /

18. Чему равна частота тактовой синхронизации в системе ИКМ- 30/32?

/ 512 кГц / 1024 кГц / 2048 кГц / 4096 кГц /

19. Основной цифровой канал имеет следующие основные характеристики:

/ скорость передачи информации 8 кбит/с / скорость передачи информации 16 кбит/с / скорость передачи информации 32 кбит/с /скорость передачи информации 64 кбит/с /

20. Достоинствами ЦСП синхронной цифровой иерархии SDH являются:

/ простота объединения и разъединения цифровых потоков / низкая избирательность / простота ввода компонентных сигналов / качественное управление сложными сетями /

### 14.1.2. Темы опросов на занятиях

Уровни передачи в системах электросвязи

Основные характеристики канала тональной частоты

Сигналы линейного тракта ЦСП

Компандирование сигналов в ЦСП

Временной спектр сигналов ИКМ-30

Линейные коды в ЦСП

### 14.1.3. Зачёт

Вопросы, выносимые на зачет:

Основные принципы построения телекоммуникационных сетей (ТС). Функциональные признаки построения ТС

Основные принципы построения телекоммуникационных сетей (ТС). Иерархические при-

Согласована на портале № 28557

знаки построения ТС

Стандартизация телекоммуникационных сетей и систем. Семиуровневая модель взаимодействия открытых систем

Сигналы электросвязи. Энергетические, временные и спектральные характеристики телекоммуникационных сигналов

Телекоммуникационные сигналы. Характеристики каналов связи для передачи сигналов

Двухсторонняя передача сигналов. Двухсторонняя передача с двухпроводным и четырех проводным окончанием.

Каналы связи. Каналы тональной частоты, Цифровые каналы

Системы связи с частотным разделением каналов (ЧРК).

Помехи в аналоговых системах передачи. Классификация помех

Особенности построения цифровых систем передачи (ЦСП). Обобщенная структурная схема ЦСП

Формирование цифровых сигналов: дискретизация, квантование, кодирование. Декодирование сигналов

Компандирование в цифровых системах передачи. Общие положения

Компандирование сигналов. Нелинейное компандирование

Линейные коды. Однополярные, биполярные коды, (модифицированные) коды с чередованием полярности, блочные коды

Структурная схема оконечной станции ЦСП.

Преимущества цифровых методов передачи.

Измерение количества информации в цифровых системах.

Принципы синхронизации в ЦСП

Синхронизация в цифровых системах передачи. Тактовая синхронизация

Синхронизация в цифровых системах передачи. Цикловая синхронизация

Формирование групповых сигналов в ЦСП. Искажения сигналов в линейном тракте

Шумы дискретизации, шумы квантования в цифровых системах передачи

Объединение цифровых потоков. Согласование скоростей

Цифровые системы передачи плизиохронной иерархии

Цифровые системы передачи синхронной иерархии

Основное оборудование транспортных сетей SDH

Способы коммутации в системах передачи. Коммутация каналов

Коммутация пакетов в системах передачи

Линии связи на симметричных кабелях

Волоконно-оптические линии связи

Адресация, IP, MAC

Локальные вычислительные сети на хабах

Локальные вычислительные сети на коммутаторах

Локальные вычислительные сети на коммутаторах

Маршрутизация в сетях передачи данных.

#### 14.1.4. Темы контрольных работ

Цифровые системы передачи

#### 14.1.5. Темы лабораторных работ

Исследование системы связи с АИМ

Исследование системы связи с ИКМ

#### 14.1.6. Методические рекомендации

В качестве внеаудиторных занятий планируется проводить встречи с ведущими сотрудниками крупнейших научно-производственных предприятий г. Томска, таких как НПФ Микран, НПЦ Полюс и др.

### 14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Согласована на портале № 28557

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

| Категории обучающихся | Виды дополнительных оценочных материалов | Формы контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|---|
| С нарушениями слуха | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы | Преимущественно письменная проверка |
| С нарушениями зрения | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам | Преимущественно устная проверка (индивидуально) |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы | Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

### 14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 28557