

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)



УТВЕРЖДАЮ  
Директор департамента образования

Документ подписан электронной подписью  
Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820  
Владелец: Троян Павел Ефимович  
Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**СЕТИ СВЯЗИ И СИСТЕМЫ КОММУТАЦИИ**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**

Направленность (профиль) / специализация: **Системы радиосвязи и радиодоступа**

Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**

Факультет: **Факультет дистанционного обучения (ФДО)**

Кафедра: **Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники (ТОР)**

Курс: **5**

Семестр: **9**

Учебный план набора 2019 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности                                | 9 семестр | Всего | Единицы |
|--|-----------|-------|---------|
| Лабораторные занятия                                     | 24        | 24    | часов   |
| Самостоятельная работа                                   | 129       | 129   | часов   |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя    | 14        | 14    | часов   |
| Контрольные работы                                       | 4         | 4     | часов   |
| Подготовка и сдача экзамена                              | 9         | 9     | часов   |
| Общая трудоемкость<br>(включая промежуточную аттестацию) | 180       | 180   | часов   |
|  |           | 5     | з.е.    |

| Формы промежуточной аттестация | Семестр | Количество |
|--------------------------------|---------|------------|
| Экзамен                        | 9       |            |
| Контрольные работы             | 9       | 2          |

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Изложение основных системных вопросов построения инфокоммуникационных сетей и оптимизации структуры и сервиса сетей связи по параметрам телетрафика системы пользователей.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Получение базовой теоретической подготовки, необходимой для дальнейшего изучения специальных дисциплин, раскрывающей теоретические основы управления телетрафиком и его моделирование в современных телекоммуникационных сетях и системах.

2. Формирование у студентов общекультурных и профессиональных компетенций соответствующих ООП.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Индекс дисциплины: Б1.В.12.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Компетенция                             | Индикаторы достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|-----------------------------------|---|
| <b>Универсальные компетенции</b>        |                                   |   |
| -                                       | -                                 | -   |
| <b>Общепрофессиональные компетенции</b> |                                   |   |
| -                                       | -                                 | -   |
| <b>Профессиональные компетенции</b>     |                                   |   |

|   |   |  |
|---|---|--|
| ПКР-6. Способен оценивать параметры безопасности и защищать программное обеспечение и сетевые устройства администрируемой сети с помощью специальных средств управления безопасностью | ПКР-6.1. Знает архитектуру, протоколы и общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно аппаратных средств администрируемой сети.                                    | Знает протоколы, принципы функционирования программных, аппаратных и программно-аппаратных средств администрируемой сети   |
|   | ПКР-6.2. Знает основные принципы, криптографические протоколы и программные средства обеспечения информационной безопасности сетевых устройств.   | Знает криптографические протоколы и программные средства обеспечения информационной безопасности сетевых устройств, в составе сетей связи.                               |
|   | ПКР-6.3. Умеет применять программные, аппаратные и программно-аппаратные средства защиты сетевых устройств от несанкционированного доступа.   | Умеет пользоваться программно-аппаратными средствами защиты сетевых устройств от несанкционированного доступа.   |
|   | ПКР-6.4. Пользоваться нормативно-технической документацией в области обеспечения информационной безопасности инфокоммуникационных систем.   | Умеет пользоваться нормативно-технической документацией в области обеспечения информационной безопасности сетей связи и систем коммутации.                               |
|   | ПКР-6.5. Владеет навыками и средствами установки и управления специализированными программными средствами защиты сетевых устройств администрируемой сети от несанкционированного доступа. | Владеет навыками и средствами установки и управления специализированными программными средствами защиты сетей связи и систем коммутации от несанкционированного доступа. |

|   |  |   |
|---|--|---|
| ПКР-22. Способен проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ | ПКР-22.1. Знает нормативно-правовые, нормативно-технические и организационно-методические документы, регламентирующие проектную подготовку, внедрение и эксплуатацию систем связи (телекоммуникационных систем), строительство объектов связи. | Знает нормативно-правовые, нормативно-технические и организационно-методические документы, регламентирующие проектную подготовку, внедрение и эксплуатацию сетей связи и систем коммутации.     |
|   | ПКР-22.2. Знает принципы построения технического задания при автоматизации проектирования средств и сетей связи и их элементов; структуру и основы подготовки технической и проектной документации.  | Знает принципы построения технического задания при автоматизации проектирования сетей связи и систем коммутации.  |
|   | ПКР-22.3. Умеет выявлять и анализировать преимущества и недостатки вариантов проектных решений, оценивать риски, связанные с реализацией проекта.  | Умеет выявлять и анализировать преимущества и недостатки вариантов проектирования сетей связи, а также оценивать риски, связанные с реализацией проектирования сетей связи и систем коммутации. |
|   | ПКР-22.4. Владеет навыками сбора исходных данных, необходимых для разработки проектной документации.   | Владеет навыками сбора исходных данных, необходимых для разработки проектной документации для систем связи и систем коммутации.   |

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

| Виды учебной деятельности   | Всего часов | Семестры  |
|---|-------------|-----------|
|   |             | 9 семестр |
| <b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>   | 42          | 42        |
| Лабораторные занятия  | 24          | 24        |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя   | 14          | 14        |
| Контрольные работы  | 4           | 4         |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b> | 129         | 129       |
| Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины  | 59          | 59        |
| Подготовка к контрольной работе   | 59          | 59        |

|   |     |     |
|---|-----|-----|
| Подготовка к лабораторной работе        | 5   | 5   |
| Написание отчета по лабораторной работе | 6   | 6   |
| <b>Подготовка и сдача экзамена</b>      | 9   | 9   |
| <b>Общая трудоемкость (в часах)</b>     | 180 | 180 |
| <b>Общая трудоемкость (в з.е.)</b>      | 5   | 5   |

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

| Названия разделов (тем) дисциплины                                    | Лаб. раб. | Контр. раб. | СРП, ч. | Сам. раб., ч | Всего часов (без промежуточной аттестации) | Формируемые компетенции |
|---|-----------|-------------|---------|--------------|--|-------------------------|
| <b>9 семестр</b>  |           |             |         |              |  |                         |
| 1 Телекоммуникационные системы (ТС)                                   | -         | 4           | 2       | 18           | 24   | ПКР-22, ПКР-6           |
| 2 Сигналы и каналы электрической связи                                | -         |             | 2       | 18           | 20   | ПКР-22, ПКР-6           |
| 3 Системы связи с частотным разделением каналов (ЧРК)                 | -         |             | 2       | 18           | 20   | ПКР-22, ПКР-6           |
| 4 Цифровые системы передачи (ЦСП)                                     | 24        |             | 2       | 21           | 47   | ПКР-22, ПКР-6           |
| 5 Линии связи   | -         |             | 2       | 18           | 20   | ПКР-22, ПКР-6           |
| 6 Распределение информации в цифровых системах передачи               | -         |             | 2       | 18           | 20   | ПКР-22, ПКР-6           |
| 7 Основы построения и перспективы развития телекоммуникационных сетей | -         |             | 2       | 18           | 20   | ПКР-22, ПКР-6           |
| Итого за семестр  | 24        | 4           | 14      | 129          | 171  |                         |
| Итого   | 24        | 4           | 14      | 129          | 171  |                         |

### 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины

| Названия разделов (тем) дисциплины                    | Содержание разделов (тем) дисциплины  | СРП, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|--------|-------------------------|
| <b>9 семестр</b>                                      |   |        |                         |
| 1 Телекоммуникационные системы (ТС)                   | Каналы, тракты, системы и сети передачи информации, основные принципы построения телекоммуникационных сетей | 2      | ПКР-6, ПКР-22           |
|   | Итого   | 2      |                         |
| 2 Сигналы и каналы электрической связи                | Сигналы электросвязи, двусторонняя передача, каналы связи   | 2      | ПКР-6, ПКР-22           |
|   | Итого   | 2      |                         |
| 3 Системы связи с частотным разделением каналов (ЧРК) | Формирование канальных и групповых сигналов, помехи в аналоговых системах передачи                          | 2      | ПКР-6, ПКР-22           |
|   | Итого   | 2      |                         |

|   |   |    |               |
|---|---|----|---------------|
| 4 Цифровые системы передачи (ЦСП)                                     | Принципы цифровой передачи информации, комбинирование в ЦСП Линейные коды, синхронизация в ЦСП, формирование группового сигнала, шумы и помехи в цифровых системах передачи Объединение цифровых потоков, плезиохронная цифровая иерархия, синхронная цифровая иерархия (SDH) | 2  | ПКР-6, ПКР-22 |
|   | Итого   | 2  |               |
| 5 Линии связи   | Кабельные линии связи, линии связи на симметричном кабеле, волоконнооптические кабели   | 2  | ПКР-6, ПКР-22 |
|   | Итого   | 2  |               |
| 6 Распределение информации в цифровых системах передачи               | Коммутация каналов и коммутация пакетов, пространственная коммутация, временная коммутация, распределение информации в сетях передачи данных  | 2  | ПКР-6, ПКР-22 |
|   | Итого   | 2  |               |
| 7 Основы построения и перспективы развития телекоммуникационных сетей | Планирование сетей, примеры телекоммуникационных сетей  | 2  | ПКР-6, ПКР-22 |
|   | Итого   | 2  |               |
| Итого за семестр  |   | 14 |               |
| Итого   |   | 14 |               |

### 5.3. Контрольные работы

Виды контрольных работ и часы на контрольные работы приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Контрольные работы

| № п.п.           | Виды контрольных работ                            | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|------------------|---|-----------------|-------------------------|
| <b>9 семестр</b> |   |                 |                         |
| 1                | Контрольная работа с автоматизированной проверкой | 2               | ПКР-6, ПКР-22           |
| 2                | Контрольная работа с автоматизированной проверкой | 2               | ПКР-6, ПКР-22           |
| Итого за семестр |   | 4               |                         |
| Итого            |   | 4               |                         |

### 5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

| Названия разделов (тем) дисциплины | Наименование лабораторных работ   | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|------------------------------------|---|-----------------|-------------------------|
| <b>9 семестр</b>                   |   |                 |                         |
| 4 Цифровые системы передачи (ЦСП)  | Изучение методов теории телетрафика, методы маршрутизации в сетях связи | 24              | ПКР-6, ПКР-22           |
|                                    | Итого   | 24              |                         |
| Итого за семестр                   |   | 24              |                         |

|       |    |  |
|-------|----|--|
| Итого | 24 |  |
|-------|----|--|

### 5.5. Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Не предусмотрено учебным планом

### 5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов (тем) дисциплины                    | Виды самостоятельной работы  | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля               |
|---|--|-----------------|-------------------------|------------------------------|
| <b>9 семестр</b>                                      |  |                 |                         |                              |
| 1 Телекоммуникационные системы (ТС)                   | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 9               | ПКР-22, ПКР-6           | Тестирование, Экзамен        |
|   | Подготовка к контрольной работе  | 9               | ПКР-22, ПКР-6           | Контрольная работа           |
|   | Итого  | 18              |                         |                              |
| 2 Сигналы и каналы электрической связи                | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 9               | ПКР-22, ПКР-6           | Тестирование, Экзамен        |
|   | Подготовка к контрольной работе  | 9               | ПКР-22, ПКР-6           | Контрольная работа           |
|   | Итого  | 18              |                         |                              |
| 3 Системы связи с частотным разделением каналов (ЧРК) | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 9               | ПКР-6, ПКР-22           | Тестирование, Экзамен        |
|   | Подготовка к контрольной работе  | 9               | ПКР-22, ПКР-6           | Контрольная работа           |
|   | Итого  | 18              |                         |                              |
| 4 Цифровые системы передачи (ЦСП)                     | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 5               | ПКР-22, ПКР-6           | Тестирование, Экзамен        |
|   | Подготовка к контрольной работе  | 5               | ПКР-22, ПКР-6           | Контрольная работа           |
|   | Подготовка к лабораторной работе                                       | 5               | ПКР-22, ПКР-6           | Лабораторная работа          |
|   | Написание отчета по лабораторной работе                                | 6               | ПКР-22, ПКР-6           | Отчет по лабораторной работе |
|   | Итого  | 21              |                         |                              |

|   |  |     |               |                       |
|---|--|-----|---------------|-----------------------|
| 5 Линии связи   | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 9   | ПКР-22, ПКР-6 | Тестирование, Экзамен |
|   | Подготовка к контрольной работе  | 9   | ПКР-22, ПКР-6 | Контрольная работа    |
|   | Итого  | 18  |               |                       |
| 6 Распределение информации в цифровых системах передачи               | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 9   | ПКР-6, ПКР-22 | Тестирование, Экзамен |
|   | Подготовка к контрольной работе  | 9   | ПКР-22, ПКР-6 | Контрольная работа    |
|   | Итого  | 18  |               |                       |
| 7 Основы построения и перспективы развития телекоммуникационных сетей | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 9   | ПКР-6, ПКР-22 | Тестирование, Экзамен |
|   | Подготовка к контрольной работе  | 9   | ПКР-22, ПКР-6 | Контрольная работа    |
|   | Итого  | 18  |               |                       |
| Итого за семестр  |  | 129 |               |                       |
|   | Подготовка и сдача экзамена  | 9   |               | Экзамен               |
| Итого   |  | 138 |               |                       |

### 5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Формируемые компетенции | Виды учебной деятельности |            |     |           | Формы контроля   |
|-------------------------|---------------------------|------------|-----|-----------|--|
|                         | Лаб. раб.                 | Конт. Раб. | СРП | Сам. раб. |  |
| ПКР-6                   | +                         | +          | +   | +         | Контрольная работа, Лабораторная работа, Отчет по лабораторной работе, Тестирование, Экзамен |
| ПКР-22                  | +                         | +          | +   | +         | Контрольная работа, Лабораторная работа, Отчет по лабораторной работе, Тестирование, Экзамен |

### 6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется

### 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 7.1. Основная литература



1. Пуговкин А. В. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей : Учебное пособие / Пуговкин А. В. - Томск: Эль Контент, 2014. - 156 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library>.

## **7.2. Дополнительная литература**

1. Винокуров В.М. Сети связи и системы коммутации. Раздел 1: Учебное пособие / Винокуров В.М. - Томск:ТМЦДО, 2005. - Р.1.- 243 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library>.

2. Винокуров В.М. Сети связи и системы коммутации. Раздел 2: Учебное пособие / Винокуров В.М. - Томск:ТМЦДО, 2005. - Р.2. - 137 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library>.

## **7.3. Учебно-методические пособия**

### **7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия**

1. Винокуров В.М. Сети связи и системы коммутации.: Учебно-методическое пособие / Винокуров В.М. - Томск:ТМЦДО, 2005. - 40 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library>.

### **7.3.2. 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.

## **7.4. Иное учебно-методическое обеспечение**

1. Пелявин Д.Ю. Сети связи и системы коммутации / Д.Ю. Пелявин. - Томск [Электронный ресурс]: ТУСУР, ФДО, 2018. (доступ из личного кабинета студента) .

## **7.5. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>.

## **8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

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

Учебные аудитории для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы студентов

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Веб-камера - 6 шт.;
- Наушники с микрофоном - 6 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security для Windows;
- LibreOffice;
- Microsoft Windows;

## 8.2. 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, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

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

## 8.3. 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 зрения** 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.

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

### 9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

| Названия разделов (тем) дисциплины | Формируемые компетенции | Формы контроля | Оценочные материалы (ОМ) |
|------------------------------------|-------------------------|----------------|--------------------------|
|------------------------------------|-------------------------|----------------|--------------------------|

|   |               |                              |   |
|---|---------------|------------------------------|---|
| 1 Телекоммуникационные системы (ТС)                     | ПКР-22, ПКР-6 | Контрольная работа           | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
|   |               | Тестирование                 | Примерный перечень тестовых заданий                             |
|   |               | Экзамен                      | Перечень экзаменационных вопросов                               |
| 2 Сигналы и каналы электрической связи                  | ПКР-22, ПКР-6 | Контрольная работа           | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
|   |               | Тестирование                 | Примерный перечень тестовых заданий                             |
|   |               | Экзамен                      | Перечень экзаменационных вопросов                               |
| 3 Системы связи с частотным разделением каналов (ЧРК)   | ПКР-22, ПКР-6 | Контрольная работа           | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
|   |               | Тестирование                 | Примерный перечень тестовых заданий                             |
|   |               | Экзамен                      | Перечень экзаменационных вопросов                               |
| 4 Цифровые системы передачи (ЦСП)                       | ПКР-22, ПКР-6 | Контрольная работа           | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
|   |               | Лабораторная работа          | Темы лабораторных работ   |
|   |               | Тестирование                 | Примерный перечень тестовых заданий                             |
|   |               | Экзамен                      | Перечень экзаменационных вопросов                               |
|   |               | Отчет по лабораторной работе | Темы лабораторных работ   |
| 5 Линии связи   | ПКР-22, ПКР-6 | Контрольная работа           | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
|   |               | Тестирование                 | Примерный перечень тестовых заданий                             |
|   |               | Экзамен                      | Перечень экзаменационных вопросов                               |
| 6 Распределение информации в цифровых системах передачи | ПКР-22, ПКР-6 | Контрольная работа           | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
|   |               | Тестирование                 | Примерный перечень тестовых заданий                             |
|   |               | Экзамен                      | Перечень экзаменационных вопросов                               |

|   |               |                    |   |
|---|---------------|--------------------|---|
| 7 Основы построения и перспективы развития телекоммуникационных сетей | ПКР-22, ПКР-6 | Контрольная работа | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
|   |               | Тестирование       | Примерный перечень тестовых заданий                             |
|   |               | Экзамен            | Перечень экзаменационных вопросов                               |

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

| Оценка                     | Баллы за ОМ                                | Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения |   |  |
|----------------------------|--|---|---|--|
|                            |  | знать   | уметь   | владеть  |
| 2<br>(неудовлетворительно) | < 60% от максимальной суммы баллов         | отсутствие знаний или фрагментарные знания  | отсутствие умений или частично освоенное умение             | отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков              |
| 3<br>(удовлетворительно)   | от 60% до 69% от максимальной суммы баллов | общие, но не структурированные знания   | в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение | в целом успешное, но не систематическое применение навыков           |
| 4 (хорошо)                 | от 70% до 89% от максимальной суммы баллов | сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания                             | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение    | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков |
| 5 (отлично)                | ≥ 90% от максимальной суммы баллов         | сформированные систематические знания   | сформированное умение                                       | успешное и систематическое применение навыков                        |

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

| Оценка                     | Формулировка требований к степени компетенции  |
|----------------------------|--|
| 2<br>(неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или<br>Знать на уровне <b>ориентирования</b> , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения. |
| 3<br>(удовлетворительно)   | Знать и уметь на <b>репродуктивном</b> уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.   |

|             |  |
|-------------|--|
| 4 (хорошо)  | Знать, уметь, владеть на <b>аналитическом</b> уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.   |
| 5 (отлично) | Знать, уметь, владеть на <b>системном</b> уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины. |

### 9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Предусмотрено ли одновременное, параллельное функционирование всех трех подсистем синхронизации (межузловой, внутриузловой и QoS)?
  - а) предусмотрено в любых системах синхронизации,
  - б) предусмотрено в любых современных системах синхронизации,
  - в) не предусмотрено.
2. Отличается ли топология сети межузловой синхронизации (СМС) от топологии сети связи?
  - а) всегда используются каналы синхронизируемой сети связи,
  - б) СМС имеет собственную топологию, которая может отличаться от топологии синхронизируемой сети,
  - в) СМС имеет собственную топологию, всегда отличающуюся от топологии синхронизируемой сети связи.
3. Какой вариант построения системы межузловой синхронизации обеспечивает наибольшую стабильность работы системы?
  - а) независимая синхронизация,
  - б) принудительная синхронизация,
  - в) взаимная синхронизация.
4. В какой режим переходят системы межузловой синхронизации, независимо от их структуры, при повреждении их тактовых генераторов?
  - а) в плезиохронный режим,
  - б) в режим взаимной синхронизации,
  - в) в иерархический режим.
5. Допускается ли наличие замкнутых петель в топологии систем синхронизации?
  - а) не допускается в виду сложности анализа таких систем,
  - б) не допускается в виду возникновения положительной обратной связи, усиливающей нестабильность системы,
  - в) допускается в случае отрицательной обратной связи.
6. Какая модель топологии межузловой синхронизации выбрана в качестве концептуальной?
  - а) кольцевая,
  - б) ячеечная,
  - в) радиально - узловая.
7. Какая модель топологии внутриузловой синхронизации принята в настоящее время?
  - а) кольцевая,
  - б) радиально - узловая,
  - в) "по цепи",
  - г) радиальная.
8. В каких случаях выполняется стрессовое тестирование системы сигнализации?
  - а) в случае отказа того или иного узла системы,
  - б) в случае нарушения работы того или иного узла системы,
  - в) для поиска петель в системе,
  - г) для поиска точек деградации качества системы.
9. В каком режиме должна работать сеть внутриузловой синхронизации современной

- вторичной сети согласно концепции BITS?
- а) в режиме "по - цепи",
  - б) в режиме принудительной синхронизации от внешнего источника,
  - в) от входящего цифрового потока.
10. При каком методе коммутации задержка сообщений в сети минимальна?
    - а) при коммутации пакетов,
    - б) при коммутации сообщений,
    - в) при коммутации каналов.
  11. При каких методах коммутации невозможно изменять полосу пропускания?
    - а) КК,
    - б) БКК,
    - в) КП,
    - г) БКП.
  12. Сколько логических каналов может быть назначено одному физическому каналу согласно протоколу X.25?
    - а) 1,
    - б) 255,
    - в) 256,
    - г) 4096.
  13. Предусмотрен ли протоколом X.25 режим дейтаграмм?
    - а) да, предусмотрен,
    - б) нет, не предусмотрен.
    - в) режим быстрого выбора близок к дейтаграммному режиму.
  14. Что такое быстрый пакет в сетях скоростной коммутации данных?
    - а) ячейка АТМ,
    - б) ячейка АТМ с заголовком, добавленным входным контроллером коммутатора,
    - в) пакет, сформированный на уровне адаптации АТМ.
  15. На каком уровне протокольной модели Ш-ЦСИО размещается функция коммутации ячеек?
    - а) на уровне адаптации АТМ (соответствующем третьему уровню ЭМВОС),
    - б) на уровне АТМ, (соответствующем второму уровню ЭМВОС).
  16. Какие дополнительные меры приняты в баньяновидной схеме коммутатора АТМ для устранения конфликтов, заключающихся в попытке одновременной коммутации двух входов на один выход?
    - а) комбинация со схемой Бенеша,
    - б) установка буферных запоминающих устройств на входы и выходы коммутирующих схем,
    - в) комбинация со схемой Бетчера.
  17. Какие задачи решаются использованием многозвенных схем коммутации?
    - а) увеличение емкости коммутатора,
    - б) образование нескольких альтернативных соединительных путей через коммутационную схему,
    - б) увеличение надежности коммутатора.
  18. Формула Ч. Клоза имеет вид:  $k \geq 2n - 1$ . Величины каких параметров коммутатора обозначены индексами k и n?
    - а) k - число коммутаторов 1-го звена,  
n - число коммутаторов 2-го звена,
    - б) k - число входов коммутатора 1-го звена,  
n - число входов коммутатора 2-го звена,
    - в) k - число коммутаторов 2-го звена,  
n - число входов коммутатора 1-го звена,
    - г) k - число коммутаторов 3-го звена,  
n - число входов коммутатора 2-го звена.
  19. Автоматическая международная телефонная станция с временным разделением каналов ..... типа. Подставьте недостающее слово.
    - а) декадно-шагового,
    - б) координатного,

- в) электронного.
20. Почему коммутационные станции квазиэлектронного типа в своем названии имеют приставку "квази"?
- а) оборудование станции не использует процессоры,
  - б) коммутация осуществляется не программным способом, а аппаратным,
  - в) все узлы, кроме коммутационного поля, выполнены на электронных элементах.

### 9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Какие из приведённых ниже терминов не принято применять к названию системы связи?
  - а) абонентская,
  - б) коммуникационная,
  - в) аналоговая,
  - г) АТС,
  - д) локальная.
2. Можно ли классифицировать магистральную сеть, построенную на основе технологии SDH, как первичную или вторичную?:
  - а) как первичную,
  - б) как вторичную,
  - в) такая попытка в принципе неправомерна.
3. Найдите смысловые ошибки в приведенной ниже фразе: "Сетевой тракт содержит типовой групповой тракт на основе аналоговой системы передачи E2 и организован в сети, состоящей из 3 сетевых узлов и 4 сетевых станций":
  - а) вместо "E2" следует применить аббревиатуру "ИКМ-120", принятую в РФ (о принадлежности сети к ВСС РФ свидетельствует термин "Типовой групповой тракт"),
  - б) вместо термина "аналоговой" следует применить термин "цифровой",
  - в) вместо "E2" следует применить термин "вторичной группы ЧРК".
4. Присутствует ли смысловая ошибка во фразе: "...сеть передачи данных, наложенная на коммутируемую выделенную телефонную сеть...". Следует ли изменить вышеприведенную фразу, чтобы она стала правильной?
  - а) убрать слово "коммутируемую",
  - б) убрать слово "выделенную",
  - в) оставить фразу без изменения.
5. Что означает термин "отложенный доступ":
  - а) на сети произведена модернизация, и способ доступа изменен,
  - б) доступ следует осуществлять на следующем сетевом узле,
  - в) передача была осуществлена не в реальном времени.
6. Кому сеть представляет сервис:
  - а) пользователю,
  - б) терминалу.
7. Существует ли глобальная информационная централизованная открытая коммутационная сеть с адаптивным управлением?
  - а) да, существует,
  - б) нет, не существует.
8. Терминал не является частью сети. Как же объяснить тот факт, что информационная сеть по определению создается в результате подключения абонентской системы, включающей в себя терминал, к коммуникационной системе?
  - а) ошибочное утверждение; абонентская система не является частью сети,
  - б) в состав сети входит лишь часть В абонентской системы,
  - в) в состав сети входит часть абонентской системы, называемая абонентской линией.
9. Служба "видеотекс" является телеслужбой или службой передачи?
  - а) телеслужбой,
  - б) службой передачи.
10. К какому виду услуг относится процедура мультиплексирования:
  - а) установление связи,
  - б) передача данных,
  - в) телеобработка.

### 9.1.3. Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы

Сети связи и системы коммутации

1. Какой уровень протокольной модели АТМ выполняет функцию проверки наличия ошибок в заголовке ячейки?
  - а) уровень адаптации АТМ,
  - б) уровень АТМ,
  - в) физический уровень.
2. Как называется двунаправленный канал сигнализации с конфигурацией доступа "точка - точка", организуемый активной оконечной точкой сигнализации?
  - а) ВКМС (виртуальный канал метасигнализации "точка - точка"),
  - б) ОШВКС (общий ширококвещательный виртуальный канал сигнализации),
  - в) СШВКС (селективный ширококвещательный виртуальный канал сигнализации),
  - г) виртуальный канал сигнализации "точка - точка").
3. Как называется постоянный двунаправленный канал сигнализации с конфигурацией "точка - многоточка"?
  - а) ОШВКС (общий ширококвещательный виртуальный канал сигнализации),
  - б) СШВКС (селективный ширококвещательный виртуальный канал сигнализации),
  - в) ВКМС (виртуальный канал метасигнализации "точка - точка"),
  - г) виртуальный канал сигнализации "точка - точка").
4. К какой плоскости эталонной модели Ш-ЦСИО относятся процедуры метасигнализации?
  - а) к плоскости пользователя,
  - б) к плоскости менеджмента плоскостей,
  - в) к плоскости управления,
  - г) к плоскости менеджмента уровней.
5. Каково основное отличие эталонных моделей протоколов Ш-ЦСИО и АТМ?
  - а) модели одинаковы,
  - б) АТМ - транспортный механизм, и его модель не содержит протоколов выше третьего уровня ЭМВОС, в то время как модель Ш-ЦСИО содержит протоколы высших уровней,
  - в) АТМ - транспортный механизм, и его модель не содержит протоколов выше третьего уровня ЭМВОС, в то время как модель Ш-ЦСИО содержит протоколы высших уровней и три плоскости протоколов пользователя, управления и менеджмента.
6. Имеют ли плоскости протоколов Ш-ЦСИО уровневую структуру?
  - а) все плоскости имеют уровневую структуру,
  - б) уровневую структуру имеют лишь плоскости пользователя, управления и менеджмента уровней,
  - в) уровневую структуру имеет лишь плоскость пользователя.
7. На какой базе (маршрутизаторов или коммутаторов) реализуется протокол Ш-ЦСИО МРОА?
  - а) на базе маршрутизаторов,
  - б) на базе коммутаторов.
8. "... формирует ... с помощью ... , построенную с использованием ... ." В пропущенные позиции фразы подставьте в правильной последовательности аббревиатуры из списка: "LFIB, LDP, LSR, LSP", чтобы получить правильное утверждение по процедуре сетей MPLS.
  - а) LFIB, LDP, LSR, LSP,
  - б) LSP, LDP, LFIB, LSR,
  - в) LSR, LSP, LFIB, LDP,
  - г) LDP, LFIB, LSP, LSR.
9. Почему протокол MPLS называется протоколом коммутации меток , несмотря на то, что технология MPLS строится на базе маршрутизаторов?
  - а) утверждение ошибочно - MPLS строится на базе коммутаторов,
  - б) термин "коммутация" - языковая неточность, в сетях MPLS коммутаторов нет вообще,
  - в) MPLS = протокол интеграции коммутации и маршрутизации в глобальных сетях.
10. Какое название носит высокочастотное фазовое дрожание хронизирующего сигнала в СПД?
  - а) вандер,
  - б) джиттер.



### 9.1.4. Темы лабораторных работ

1. Изучение методов теории телетрафика, методы маршрутизации в сетях связи

### 9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе по дисциплине.

### 9.3. 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 9.4.

Таблица 9.4 – 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, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

#### **9.4. 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.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТОР  
протокол № 21 от «15» 11 2018 г.

### СОГЛАСОВАНО:

| Должность                          | Инициалы, фамилия | Подпись  |
|------------------------------------|-------------------|--|
| Заведующий выпускающей каф. ТОР    | С.И. Богомолов    | Согласовано,<br>645961f5-19ed-4d47-<br>a699-64d057f3100c |
| Заведующий обеспечивающей каф. ТОР | С.И. Богомолов    | Согласовано,<br>645961f5-19ed-4d47-<br>a699-64d057f3100c |
| Декан ФДО                          | И.П. Черкашина    | Согласовано,<br>4580bdea-d7a1-4d22-<br>bda1-21376d739cfc |

### ЭКСПЕРТЫ:

|                     |                |  |
|---------------------|----------------|--|
| Ассистент, каф. ТОР | О.А. Жилинская | Согласовано,<br>7029dda8-6686-4f8c-<br>8731-d84665df77fc |
| Доцент, каф. ТОР    | Я.В. Крюков    | Согласовано,<br>c2550210-7b25-4114-<br>bb78-df4c7513eecf |

### РАЗРАБОТАНО:

|                                 |             |  |
|---------------------------------|-------------|--|
| Доцент, каф. СВЧиКР             | А.Ю. Попков | Разработано,<br>52ae2e71-055b-4e34-<br>bcfc-4f3ea312644e |
| Старший преподаватель, каф. ТОР | А. Ким      | Разработано,<br>b2759677-cd63-48da-<br>94e8-d13fbeca0c6b |