

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



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УР

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Владелец: Семенов Павел Васильевич

Действителен: с 17.09.2019 по 16.09.2024

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 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	9 семестр	Всего	Единицы
Лабораторные занятия	4	4	часов
Самостоятельная работа	149	149	часов
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	14	14	часов
Контрольные работы	4	4	часов
Подготовка и сдача экзамена	9	9	часов
Общая трудоемкость (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 теоретических знаний и умений, необходимых для усвоения теоретических основ управления телетрафиком и его моделирование в современных телекоммуникационных сетях и системах.

2. Формирование у студентов профессиональных компетенций соответствующих образовательной программе.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля) (major).

Индекс дисциплины: Б1.В.01.01.

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>		

ПК-2. Способен проводить расчеты сетей и средств инфокоммуникаций с использованием стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования	ПК-2.1. Знает методы и приемы расчетов по проектам систем радиосвязи и радиодоступа	Знает методы, приемы, документы, определяющие требования к содержанию и оформлению рабочей документации, методы проектирования и правила выполнения рабочей документации проводных средств связи, принципы построения систем связи, технологии, используемые в сетях связи.
	ПК-2.2. Умеет анализировать преимущества и недостатки вариантов проектных решений построения систем радиосвязи и радиодоступа	Умеет анализировать собранные данные и предоставлять документацию об оптимальности применения определенных технологий проектирования систем радиосвязи и радиодоступа.
	ПК-2.3. Владеет навыками сбора исходных данных, необходимых для разработки проектной документации для построения систем радиосвязи и радиодоступа	Владеет навыками разработки программы сбора исходных данных, необходимых для разработки проектной документации и методики испытаний объекта, системы связи (телекоммуникационной системы).

#### 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>	22	22
Лабораторные занятия	4	4
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>	149	149
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	102	102
Подготовка к контрольной работе	33	33
Подготовка к лабораторной работе	8	8
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	ПК-2
2 Сигналы и каналы электрической связи	-		2	21	23	ПК-2
3 Системы связи с частотным разделением каналов (ЧРК)	-		2	26	28	ПК-2
4 Цифровые системы передачи (ЦСП)	4		2	31	37	ПК-2
5 Линии связи	-		2	19	21	ПК-2
6 Распределение информации в цифровых системах передачи	-		2	19	21	ПК-2
7 Основы построения и перспективы развития телекоммуникационных сетей	-		2	15	17	ПК-2
Итого за семестр	4	4	14	149	171	
Итого	4	4	14	149	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. Функциональные признаки. Иерархические признаки. Стандартизация телекоммуникационных сетей и систем.	2	ПК-2
	Итого	2	
2 Сигналы и каналы электрической связи	Сигналы электросвязи. Двусторонняя передача. Каналы связи.	2	ПК-2
	Итого	2	
3 Системы связи с частотным разделением каналов (ЧРК)	Формирование канальных и групповых сигналов, помехи в аналоговых системах передачи	2	ПК-2
	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	ПК-2
	Итого	2	
5 Линии связи	Кабельные линии связи. Линии связи на симметричном кабеле. Волоконнооптические кабели. Радиоканалы.	2	ПК-2
	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	ПК-2
	Итого	2	
7 Основы построения и перспективы развития телекоммуникационных сетей	Примеры телекоммуникационных сетей. Перспективы развития сетей.	2	ПК-2
	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	ПК-2
2	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ПК-2
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 маршрутизации в сетях связи	4	ПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		4	

Итого	4	
-------	---	--

### 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	12	ПК-2	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	6	ПК-2	Контрольная работа
	Итого	18		
2 Сигналы и каналы электрической связи	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	15	ПК-2	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	6	ПК-2	Контрольная работа
	Итого	21		
3 Системы связи с частотным разделением каналов (ЧРК)	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	20	ПК-2	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	6	ПК-2	Контрольная работа
	Итого	26		
4 Цифровые системы передачи (ЦСП)	Подготовка к лабораторной работе	8	ПК-2	Лабораторная работа
	Написание отчета по лабораторной работе	6	ПК-2	Отчет по лабораторной работе
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	15	ПК-2	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	2	ПК-2	Контрольная работа
	Итого	31		

5 Линии связи	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	15	ПК-2	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	4	ПК-2	Контрольная работа
	Итого	19		
6 Распределение информации в цифровых системах передачи	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	15	ПК-2	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	4	ПК-2	Контрольная работа
	Итого	19		
7 Основы построения и перспективы развития телекоммуникационных сетей	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	10	ПК-2	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	5	ПК-2	Контрольная работа
	Итого	15		
Итого за семестр		149		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		158		

### 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.	
ПК-2	+	+	+	+	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. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей: Учебное пособие / А. В. Пуговкин - 2022. 128 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/9600>.

## 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. Винокуров В.М. Сети связи и системы коммутации [Электронный ресурс]: электронный курс / В.М. Винокуров. - Томск: ФДО, ТУСУР, 2022. (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)	ПК-2	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	ПК-2	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)	ПК-2	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)	ПК-2	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	ПК-2	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	ПК-2	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	ПК-2	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 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (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 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или 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 (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 широковещательный виртуальный канал сигнализации),
  - в) СШВКС (селективный широковещательный виртуальный канал сигнализации),
  - г) виртуальный канал сигнализации "точка - точка").
3. Как называется постоянный двунаправленный канал сигнализации с конфигурацией "точка - многоточка"?
  - а) ОШВКС (общий широковещательный виртуальный канал сигнализации),
  - б) СШВКС (селективный широковещательный 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 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 № 1 от «26» 1 2023 г.

### СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. ТОР	Е.В. Рогожников	Согласовано, b84f9d06-d731-4645- a26c-4b95ce5bb9b9
Заведующий обеспечивающей каф. ТОР	Е.В. Рогожников	Согласовано, b84f9d06-d731-4645- a26c-4b95ce5bb9b9
Декан ФДО	И.П. Черкашина	Согласовано, 4580bdea-d7a1-4d22- bda1-21376d739cfc

### ЭКСПЕРТЫ:

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

### РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. СВЧМКР	А.Ю. Попков	Разработано, 52ae2e71-055b-4e34- bcfc-4f3ea312644e
Ассистент, каф. ТЭО	Ю.Л. Замятина	Разработано, 1663c03a-62e7-4092- 902a-95591a9d4047