

**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 учебной работе  
\_\_\_\_\_ Сенченко П.В.  
«13» \_\_\_\_\_ 12 \_\_\_\_\_ 2023 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: **Квантовые и оптические системы связи**

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

Кафедра: **сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники (СВЧКР)**

Курс: **3**

Семестр: **6**

Учебный план набора 2024 года

**Объем дисциплины и виды учебной деятельности**

Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	6	6	часов
Практические занятия	4	4	часов
Лабораторные занятия	4	4	часов
Самостоятельная работа	109	109	часов
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	10	10	часов
Контрольные работы	2	2	часов
Подготовка и сдача экзамена	9	9	часов
Общая трудоемкость	144	144	часов
(включая промежуточную аттестацию)		4	з.е.

Формы промежуточной аттестации	Семестр	Количество
Экзамен	6	
Контрольные работы	6	1

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сенченко П.В.  
Должность: Проректор по учебной работе  
Дата подписания: 13.12.2023  
Уникальный программный ключ:  
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Изложение базовых принципов построения телекоммуникационных сетей общего пользования и локальных сетей.

### 1.2. Задачи дисциплины

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

2. 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

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Обязательная часть.

Модуль дисциплин: Модуль направления подготовки (special hard skills – SHS).

Индекс дисциплины: Б1.О.03.08.

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>		
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Знает приемы, способы и методы применения вычислительной техники при выполнении функции сбора, хранения, обработки, передачи и использования данных	Знает приемы, способы и методы применения вычислительной техники в СВЧ и оптических системах при выполнении функции сбора, хранения, обработки, передачи и использования данных
	ОПК-4.2. Умеет работать с информацией в глобальных компьютерных сетях	Умеет работать с информацией в квантовых оптических системах
	ОПК-4.3. Владеет практическими навыками решения задач профессиональной деятельности с использованием информационных технологий	Владеет практическими навыками решения задач профессиональной деятельности с использованием информационных технологий в квантовых оптических системах
<b>Профессиональные компетенции</b>		
-	-	-

#### 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 4 зачетных единиц, 144 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
		6 семестр
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>	26	26
Лекционные занятия	6	6
Практические занятия	4	4
Лабораторные занятия	4	4
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	10	10
Контрольные работы	2	2
<b>Самостоятельная работа обучающихся, всего</b>	109	109
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	87	87
Проработка лекционного материала	12	12
Подготовка к контрольной работе	7	7
Подготовка к лабораторной работе	1	1
Написание отчета по лабораторной работе	2	2
<b>Подготовка и сдача экзамена</b>	9	9
<b>Общая трудоемкость (в часах)</b>	144	144
<b>Общая трудоемкость (в з.е.)</b>	4	4

#### 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	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб.	Контр. раб.	СРП, ч.	Сам. раб., ч	Всего часов (без промежуточной аттестации)	Формируемые компетенции
<b>6 семестр</b>								

1 Телекоммуникационные системы	1	-	-	2	1	9	13	ОПК-4
2 Сигналы и каналы электрической связи	1	-	4		1	10	16	ОПК-4
3 Цифровые системы передачи	1	4	-		3	9	17	ОПК-4
4 Линии связи	1	-	-		2	36	39	ОПК-4
5 Распределение информации в цифровых системах передачи	1	-	-		2	19	22	ОПК-4
6 Основы построения и перспективы развития телекоммуникационных сетей	1	-	-		1	14	16	ОПК-4
Итого за семестр	6	4	4	2	10	97	123	
Итого	6	4	4	2	10	97	123	

## 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	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	СРП, ч	Формируемые компетенции
<b>6 семестр</b>				
1 Телекоммуникационные системы	Каналы, тракты, системы и сети передачи информации. Основные принципы построения телекоммуникационных сетей. Функциональные признаки. Иерархические признаки (территориальные). Стандартизация телекоммуникационных сетей и систем.	1	1	ОПК-4
	Итого	1	1	
2 Сигналы и каналы электрической связи	Сигналы электросвязи. Энергетические характеристики сигналов. Временные и спектральные характеристики первичных сигналов электросвязи. Параметры сигнала с точки зрения его передачи по каналу связи. Сравнительная характеристика сигналов электросвязи. Двусторонняя передача. Двусторонняя передача с 4 проводным окончанием. Двусторонняя передача с 2 проводным окончанием. Каналы связи. Аналоговые типовые каналы.	1	1	ОПК-4
	Итого	1	1	

3 Цифровые системы передачи	Принципы цифровой передачи информации. Структурная схема ЦСП. Цифровой сигнал. Группообразование. Линейное кодирование. Модуляция. Оконечная станция ЦСП. Достоинства и недостатки ЦСП. Командирование в ЦСП. Линейные коды. Синхронизация в ЦСП. Тактовая синхронизация. Цикловая синхронизация. Формирование группового сигнала. Межсимвольные искажения. Первичный цифровой сигнал (ИКМ-30). Шумы и помехи в цифровых системах передачи. Шумы дискретизации. Шумы квантования. Шумы незагруженного канала. Шумы ограничения. Объединение цифровых потоков. Плездохронная цифровая иерархия. Синхронная цифровая иерархия (SDH)	1	3	ОПК-4
	Итого	1	3	
4 Линии связи	Кабельные линии связи. Линии связи на симметричном кабеле. Волоконнооптические кабели. Радиоканалы.	1	2	ОПК-4
	Итого	1	2	
5 Распределение информации в цифровых системах передачи	Коммутация каналов и коммутация пакетов. Пространственная коммутация. Временная коммутация. Распределение информации в сетях передачи данных. Сети с коммутацией пакетов. Множественный доступ с контролем несущей и обнаружением коллизий. Сети с коммутацией пакетов. IP-сети.	1	2	ОПК-4
	Итого	1	2	
6 Основы построения и перспективы развития телекоммуникационных сетей	Планирование сетей. Примеры телекоммуникационных сетей. Цифровая телекоммуникационная сеть. Сеть передачи данных.	1	1	ОПК-4
	Итого	1	1	
Итого за семестр		6	10	
Итого		6	10	

### 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>6 семестр</b>			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОПК-4
Итого за семестр		2	
Итого		2	

### 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>6 семестр</b>			

2 Сигналы и каналы электрической связи	Исследование системы связи с ИКМ	4	ОПК-4
	Итого	4	
Итого за семестр		4	
Итого		4	

### 5.5. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.5.

Таблица 5.5. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
<b>6 семестр</b>			
3 Цифровые системы передачи	Линейные коды в ЦСП	2	ОПК-4
	Временной спектр сигналов ИКМ-30	2	ОПК-4
	Итого	4	
Итого за семестр		4	
Итого		4	

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

Не предусмотрено учебным планом

### 5.7. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.7.

Таблица 5.7. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
<b>6 семестр</b>				
1 Телекоммуникационные системы	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	8	ОПК-4	Тестирование, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2	ОПК-4	Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	1	ОПК-4	Контрольная работа
	Итого	11		

2 Сигналы и каналы электрической связи	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	6	ОПК-4	Тестирование, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2	ОПК-4	Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	1	ОПК-4	Контрольная работа
	Подготовка к лабораторной работе	1	ОПК-4	Лабораторная работа
	Написание отчета по лабораторной работе	2	ОПК-4	Отчет по лабораторной работе
	Итого	12		
3 Цифровые системы передачи	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	8	ОПК-4	Тестирование, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2	ОПК-4	Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	1	ОПК-4	Контрольная работа
	Итого	11		
4 Линии связи	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	34	ОПК-4	Тестирование, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2	ОПК-4	Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	2	ОПК-4	Контрольная работа
	Итого	38		
5 Распределение информации в цифровых системах передачи	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	18	ОПК-4	Тестирование, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2	ОПК-4	Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	1	ОПК-4	Контрольная работа
	Итого	21		

6 Основы построения и перспективы развития телекоммуникационных сетей	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	13	ОПК-4	Тестирование, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2	ОПК-4	Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	1	ОПК-4	Контрольная работа
	Итого	16		
Итого за семестр		109		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		118		

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.8.

Таблица 5.8 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности						Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Конт. Раб.	СРП	Сам. раб.	
ОПК-4	+	+	+	+	+	+	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>.

2. Пуговкин А. В. Сети передачи данных: Учебное пособие / Пуговкин А. В. - Томск : факультет дистанционного обучения ТУСУРа, 2015. — 138 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: Дополнительные материалы / Винокуров В. М. - Томск : ТУСУР, 2012. - 304 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. Методическое пособие по программированию микроконтроллеров: Учебно-методическое пособие / А. В. Пуговкин, Р. В. Губарева, Е. С. Сорокина, А. В. Бойченко, А. М. Мукашев - 2015. 45 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5896>.

2. Методическое пособие по программированию микроконтроллеров АО «ПКК Миландр»: Учебно-методическое пособие / А. В. Пуговкин, И. А. Куан, Н. К. Ахметов, А. В. Бойченко - 2016. 70 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6550>.

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной 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. Пуговкин А. В. Сети передачи данных [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие / Пуговкин А. В. - Томск : ФДО, ТУСУР, 2015. — 51 с. (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>.

2. Так же рекомендуются к использованию электронные издания: ЭБС «Юрайт» (<https://urait.ru>), ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>).

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

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

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

Учебная аудитория для проведения занятий практического и лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для выполнения курсовых работ/проектов

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	ОПК-4	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
2 Сигналы и каналы электрической связи	ОПК-4	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ
3 Цифровые системы передачи	ОПК-4	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
4 Линии связи	ОПК-4	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
5 Распределение информации в цифровых системах передачи	ОПК-4	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
6 Основы построения и перспективы развития телекоммуникационных сетей	ОПК-4	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		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. Какой вид квантования применяется при компандировании?
  - 1) равномерные
  - 2) равномерное + логарифмический усилитель
  - 3) неравномерное с кусочно-линейной аппроксимацией
  - 4) неравномерное и фильтрацией
2. Что делает код HDB3?
  - 1) обеспечивает подавление постоянной составляющей
  - 2) обеспечивает наличие 1-ой гармоники тактовой частоты
  - 3) не реагирует на комбинацию из нескольких нулей подряд
  - 4) обеспечивает подавление нелинейных помех
3. Чему равен период дискретизации в системе ИКМ 30/32?
  - 1) 75мкс
  - 2) 100мкс
  - 3) 125 мкс
  - 4) 150 мкс
4. В системе ИКМ 30/32 кодовая комбинация синхросигнала будет
  - 1) 0011011
  - 2) 1100101
  - 3) 0100111
  - 4) 1001011
5. Укажите основную технологию объединения цифровых протоколов.
  - 1) временное стробитование
  - 2) параллельная запись и последовательное считывание
  - 3) частотная селекция
  - 4) коммутация каналов
6. Укажите причины различия скоростей при объединении цифровых потоков
  - 1) неидентичность тактовых генераторов
  - 2) различная мощность тактовых генераторов
  - 3) различие скоростей прохождения сигналов
  - 4) коммутационные помехи
7. Время, необходимое для передачи информации одного канала, составляет:
  - 1) 3,9 мкс
  - 2) 4 мкс
  - 3) 4,1 мкс
  - 4) 4,2 мкс
8. Период тактовой частоты составляет:
  - 1) 0,24 мкс
  - 2) 0,48 мкс
  - 3) 0,72 мкс
  - 4) 0,96 мкс
9. Укажите частоту тактовой синхронизации
  - 1) 1024 кГц
  - 2) 1536 кГц
  - 3) 2000кГц
  - 4) 2048 кГц
10. Дайте характеристику спектрального состава сигналов на выходе модулятора
  - 1) Есть постоянная составляющая
  - 2) Нет постоянной составляющей

- 3) Есть тактовая частота
  - 4) Нет тактовой частоты
11. Назначение канального интервала КИ 16 состоит в передаче:
- 1) циклового синхросигнала
  - 2) информации
  - 3) сигналов управления и взаимодействия
  - 4) сверхциклового синхросигнала
12. В каких единицах измеряется скорость передачи информации?
- 1) 1 Гц.
  - 2) 1 бод/сек.
  - 3) 1 бит/сек.
  - 4) 1 рад/сек.
13. Какова несущая частота радиосигнала, если длина волны излучения равна 3 см?
- 1) 1ГГц.
  - 2) 5ГГц.
  - 3) 10 ГГц.
  - 4) 20 ГГц.
14. Как изменяется предельная скорость передачи информации с увеличением несущей частоты?
- 1) увеличивается
  - 2) не изменяется
  - 3) уменьшается
  - 4) ограничивается
15. Сколько каналов ИКМ-30 может быть размещено в контейнере С4?
- 1) 60
  - 2) 70
  - 3) 80
  - 4) 100
16. Сколько байт отводится на передачу сигналов синхронизации в STM1?
- 1) 7
  - 2) 8
  - 3) 9
  - 4) 10
17. Сколько байт заголовке в STM1?
- 1) 80
  - 2) 81
  - 3) 82
  - 4) 83
18. На каком уровне работает маршрутизатор сети передачи данных?
- 1) 1
  - 2) 2
  - 3) 1 и 2
  - 4) 3
19. К какому уровню относится операция коммутации каналов?
- 1) 1
  - 2) 2
  - 3) 1 и 2
  - 4) 3
20. Сколько бит содержит IP адрес?
- 1) 32
  - 2) 36
  - 3) 40
  - 4) 48

### 9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

Приведены примеры типовых заданий из банка экзаменационных тестов, составленных по

пройденным разделам дисциплины.

1. Укажите недостаток систем с ЧРК.
  - 1) низкая чувствительность
  - 2) низкая скорость передачи информации
  - 3) высокий уровень нелинейных помех
  - 4) высокая стоимость
2. Какая технология ЧРК применяется в ВОЛС?
  - 1) ADSL
  - 2) PDH
  - 3) DWDM
  - 4) IP
3. Назовите назначение линейного кодера.
  - 1) повышение чувствительности
  - 2) снижение энергозатрат
  - 3) расширение динамического диапазона
  - 4) улучшение условий тактовой синхронизации
4. Что делает код биимпульсный относительный?
  - 1) обеспечивает подавление постоянной составляющей
  - 2) обеспечивает наличие 1ой гармоники тактовой частоты
  - 3) не реагирует на комбинацию из нескольких нулей подряд
  - 4) обеспечивает подавление нелинейных помех
5. Тактовая синхронизация задается частотой
  - 1) дискретизации
  - 2) следования канальных интервалов
  - 3) следования импульсов
  - 4) следования кадров
6. Цикловая синхронизация задает:
  - 1) начало кадра
  - 2) конец кадра
  - 3) межкадровый интервал
  - 4) начало сверхцикла
7. Основными недостатками PDH являются:
  - 1) низкая скорость передачи
  - 2) сложность аппаратуры
  - 3) необходимость согласования скоростей
  - 4) сложность синхронизации
8. Назначение канального интервала КИ 0 состоит в передаче:
  - 1) циклового синхросигнала
  - 2) информации
  - 3) сигналов управления и взаимодействия
  - 4) сверхциклового синхросигнала
9. В каком случае информационная скорость больше физической?
  - 1) двухуровневое кодирование
  - 2) многоуровневое кодирование
  - 3) добавление служебной информации
  - 4) линейное кодирование
10. Какому требованию НЕ удовлетворяет MAC адрес?
  - 1) цифровой характер
  - 2) постоянный размер
  - 3) уникальность
  - 4) иерархичность

### 9.1.3. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ

Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей.

1. Какова частота дискретизации для телефонного сигнала?

- 1) 6 кГц
  - 2) 8 кГц
  - 3) 10 кГц
  - 4) 12 кГц
2. Какова скорость передачи информации в основном цифровом канале?
    - 1) 32 кБит/сек
    - 2) 48 кБит/сек
    - 3) 64 кБит/сек
    - 4) 96 кБит/сек
  3. Сколько бит содержит цифровой сигнал на выходе компандера?
    - 1) 4
    - 2) 6
    - 3) 8
    - 4) 10
  4. Чему равен период следования канальных интервалов в системе ИКМ 30/32?
    - 1) 125 мкс/28
    - 2) 125 мкс/30
    - 3) 125 мкс/32
    - 4) 125 мкс/34
  5. Какова тактовая частота в системе ИКМ 30/32?
    - 1) 1,5 мГц
    - 2) 1,52 мГц
    - 3) 2 мГц
    - 4) 2,048 мГц
  6. Сколько разрядов в цикловом синхросигнале системе ИКМ 30/32?
    - 1) 5
    - 2) 6
    - 3) 7
    - 4) 8
  7. Какова частота следования циклов:
    - 1) 6кГц
    - 2) 8 кГц
    - 3) 10 кГц
    - 4) 12 кГц
  8. Сколько КТЧ можно передать в полосе частот 40 кГц?
    - 1) 5
    - 2) 8
    - 3) 10
    - 4) 12
  9. Какова несущая частота оптического сигнала, если длина волны излучения равна 1мкм?
    - 1) 300 ТГц.
    - 2) 500 ТГц.
    - 3) 200 ТГц.
    - 4) 100 ТГц.
  10. Какова скорость передачи информации в ВОЛС при длительности импульса 1 псек?
    - 1) 100 Гбит/сек.
    - 2) 200Гбит/сек.
    - 3) 500 Гбит/сек.
    - 4) 1000 Гбит/сек.

#### 9.1.4. Темы лабораторных работ

1. Исследование системы связи с ИКМ

## 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 № 4 от «30» 11 2023 г.

### СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. СВЧиКР	А.М. Заболоцкий	Согласовано, 47c2d4ff-8c0e-484c- b856-20e4ba4f0e52
Заведующий обеспечивающей каф. ТОР	Е.В. Рогожников	Согласовано, b84f9d06-d731-4645- a26c-4b95ce5bb9b9
Начальник учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972- a7c6-ab6ee1f21e73

### ЭКСПЕРТЫ:

Заведующий кафедрой, каф. СВЧиКР	А.М. Заболоцкий	Согласовано, 47c2d4ff-8c0e-484c- b856-20e4ba4f0e52
Доцент, каф. ТОР	Я.В. Крюков	Согласовано, c2550210-7b25-4114- bb78-df4c7513eecf

### РАЗРАБОТАНО:

Профессор, каф. ТОР	А.В. Пуговкин	Разработано, 73df39a2-84ac-430a- 8d93-4a2492ede33c
---------------------	---------------	--