### МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

### Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

У	ТВЕРЖД	(АЮ
Директор депар	тамента (	образования
		П.Е. Троян
«19»	12	2018 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: 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: **3** Семестр: **6** 

Учебный план набора 2019 года

### Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
Самостоятельная работа	123	123	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	3.e.

Формы промежуточной аттестация	Семестр	Количество
Экзамен	6	
Контрольные работы	6	1

#### 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Изложение базовых принципов построения теле коммуникационных 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).

Индекс дисциплины: Б1.В.03.

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

100000000000000000000000000000000000000	тиолици 5.1 Компетенции и индикаторы их достижения					
Компетенция Индикаторы достижения Планируемые результаты обучения по						
Компетенция	компетенции	дисциплине				
Универсальные компетенции						
Общепрофессиональные компетенции						
Профессиональные компетенции						

ПКР-1. Способен к развитию
коммутационных подсистем и
сетевых платформ, сетей
передачи данных,
транспортных сетей и сетей
радиодоступа, спутниковых
систем связи

ПКР-1.1. Знает принципы
построения и работы сетей связи и
протоколов сигнализации,
стандарты качества передачи
данных, голоса и видео,
применяемых в организации сети
связи; законодательство Российской
Федерации в области связи,
принципы работы и архитектура
различных геоинформационных
систем.

Знает принципы построения и работы сетей связи и протоколов сигнализации, телекоммуникационных систем, стандарты качества передачи данных, голоса и видео, применяемых в организации сети связи; законодательство Российской Федерации в области связи, принципы работы и архитектура различных геоинформационных систем.

ПКР-1.2. Умеет анализировать статистические параметры трафика, проводить расчет интерфейсов внутренних направлений сети, вырабатывать решения по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ и оборудования новых технологий; изменять параметры коммутационной подсистемы, маршрутизации трафика, прописки кодов маршрутизации, организации новых и расширении имеющихся направлений связи.

Умеет анализировать статистические параметры трафика, проводить расчет аналоговых и цифровых телекоммуникационных систем, вырабатывать решения по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ и оборудования новых технологий; изменять параметры коммутационной подсистемы, маршрутизации трафика, прописки кодов маршрутизации, организации новых и расширении имеющихся направлений связи.

ПКР-1.3. Умеет анализировать статистику основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных, разрабатывать мероприятия по их поддержанию на требуемом уровне, выполнять расчет пропускной способности сетей телекоммуникаций.

Умеет анализировать статистику основных показателей эффективности кабельных систем, радиосистем, волоконно- оптических систем и систем передачи данных, разрабатывать мероприятия по их поддержанию на требуемом уровне, выполнять расчет пропускной способности сетей телекоммуникаций.

ПКР-1.4. Владеет навыками разработки схемы организации связи и интеграции новых сетевых элементов, построения и расширения коммутационной подсистемы и сетевых платформ, работы на коммутационном оборудовании по обеспечению реализации услуг, развертыванию оборудования сервисных платформ, оборудования новых технологий на сети, выполнению планов по расширению существующего оборудования сетевых платформ и новых технологий.

Владеет навыками разработки схемы организации связи и интеграции новых сетевых элементов, работы на коммутационном оборудовании по обеспечению реализации услуг телефонии и передачи данных, развертыванию оборудования сервисных платформ, оборудования новых технологий на сети, выполнению планов по расширению существующего оборудования сетевых платформ и новых технологий.

ПКР-1.5. Владеет навыками сопровождения геоинформационных баз данных по сети радиодоступа, информационной поддержки расчетов радиопокрытия, радиорелейных и спутниковых трасс и частотно-территориального планирования в части использования картографической информации.

Владеет навыками сопровождения геоинформационных баз данных, баз данных технологии "интернет вещей" по сети радиодоступа, информационной поддержки расчетов радиопокрытия, радиорелейных и спутниковых трасс и частотнотерриториального планирования в части использования картографической информации.

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 правовые, нормативно-технические и организационно-методические документы, регламентирующие проектную подготовку, внедрение и эксплуатацию систем связи (инфокоммуникационны систем), строительство объектов связи.  и организационно-методические документы, регламентирующие проектную подготовку, внедрение и эксплуатацию систем связи (инфокоммуникационны систем), строительство объектов связи.  ПКР-22.2. Знает принципы построения технического задания при автоматизации проектирования.	г			T
сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и и организационно-методические документы, регламентирующие проектную подготовку, внедрение и эксплуатацию систем связи (инфокоммуникационны систем), строительство объектов связи.  регламентирующие проектную подготовку, внедрение и эксплуатацию систем связи (инфокоммуникационны систем), строительство объектов связи.  ПКР-22.2. Знает принципы построения технического задания при автоматизации проектирования		ПКР-22. Способен проводить	ПКР-22.1. Знает нормативно-	Знает нормативно-правовые, нормативно-технические
инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и документы, регламентирующие проектирования документы, регламентирующие проектирования и эксплуатацию систем связи (инфокоммуникационны систем), строительство объектов связи.  и эксплуатацию систем связи (инфокоммуникационны систем), строительство объектов связи.  ПКР-22.2. Знает принципы построения технического задания при автоматизации проектирования	- 1 1		правовые, нормативно-технические	и организационно-методические документы,
соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и проектирования, так и проектирования п	- 1		и организационно-методические	регламентирующие проектную подготовку, внедрение
заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и эксплуатацию систем связи (телекоммуникационных систем), строительство объектов связи.  ПКР-22.2. Знает принципы построения технического задания при автоматизации проектирования	1	инфокоммуникаций в	документы, регламентирующие	и эксплуатацию систем связи (инфокоммуникационных
как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и (телекоммуникационных систем), строительство объектов связи.  ПКР-22.2. Знает принципы построения технического задания при автоматизации проектирования	1	соответствии с техническим	проектную подготовку, внедрение и	систем), строительство объектов связи.
приемов и средств автоматизации ПКР-22.2. Знает принципы построения технического задания при проектирования, так и построения технического задания при автоматизации проектирования	1	заданием с использованием	эксплуатацию систем связи	
автоматизации ПКР-22.2. Знает принципы построения технического задания при проектирования, так и построения технического задания проектирования	3	как стандартных методов,	(телекоммуникационных систем),	
проектирования, так и построения технического задания проектирования	3	приемов и средств	строительство объектов связи.	
проектирования, так и построения технического задания автоматизации проектирования	1	автоматизации	ПКР-22.2. Знает принципы	Знает принципы построения технического задания при
CAMOCTOSTERISHO COSTARRACMINY THOU ADTOMOTIVE CHARLES THE PROPERTY OF THE CONTROL	1	проектирования, так и	построения технического задания	
при автоматизации проектирования инфокоммуникационных систем и их элементов,	1	самостоятельно создаваемых	при автоматизации проектирования	инфокоммуникационных систем и их элементов;
оригинальных программ средств и сетей связи и их структуру и основы подготовки технической и	1	оригинальных программ	средств и сетей связи и их	структуру и основы подготовки технической и
элементов; структуру и основы проектной документации.			элементов; структуру и основы	проектной документации.
подготовки технической и			подготовки технической и	
проектной документации.			проектной документации.	
ПКР-22.3. Умеет выявлять и Умеет выявлять и анализировать преимущества и			ПКР-22.3. Умеет выявлять и	Умеет выявлять и анализировать преимущества и
анализировать преимущества и недостатки вариантов проектных решений, алгоритмо			анализировать преимущества и	недостатки вариантов проектных решений, алгоритмов
недостатки вариантов проектных и программного обеспечения, оценивать риски,			недостатки вариантов проектных	и программного обеспечения, оценивать риски,
решений, оценивать риски, связанные с реализацией проекта.			решений, оценивать риски,	связанные с реализацией проекта.
связанные с реализацией проекта.			связанные с реализацией проекта.	
ПКР-22.4. Владеет навыками сбора Владеет навыками сбора и анализа исходных данных,			ПКР-22.4. Владеет навыками сбора	Владеет навыками сбора и анализа исходных данных,
исходных данных, необходимых для необходимых для разработки проектной документаци			исходных данных, необходимых для	необходимых для разработки проектной документации
разработки проектной инфокоммуникационных систем.			разработки проектной	1 2 2
документации.				

## 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

Рими инференциялины по видам у теоной деятельное	Всего	Семестры
Виды учебной деятельности	часов	6 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	12	12
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	10	10
Контрольные работы	2	2
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная	123	123
внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего		
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части	115	115
дисциплины		
Подготовка к контрольной работе	8	8
Подготовка и сдача экзамена	9	9
Общая трудоемкость (в часах)	144	144
Общая трудоемкость (в з.е.)	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.

Таблина 5.1 – Разделы (темы) дисшиплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Контр. раб.	СРП, ч.	Сам. раб., ч	Всего часов (без промежуточной аттестации)	Формируемые компетенции		
6 семестр							

1 Телекоммуникационные системы	2	1	11	14	ПКР-1, ПКР-22
2 Сигналы и каналы электрической		1	11	12	ПКР-1, ПКР-22
связи					
3 Системы связи с частотным		2	16	18	ПКР-1, ПКР-22
разделением каналов					
4 Цифровые системы передачи		2	11	13	ПКР-1, ПКР-22
5 Линии связи		2	37	39	ПКР-1, ПКР-22
6 Распределение информации в		1	21	22	ПКР-1, ПКР-22
цифровых системах передачи					
7 Основы построения и		1	16	17	ПКР-1, ПКР-22
перспективы развития					
телекоммуникационных сетей					
Итого за семестр	2	10	123	135	
Итого	2	10	123	135	

### 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице 5.2. Таблица 5.2 — Содержание разделов (тем) дисциплины

Названия разделов	Содержание разделов (тем) дисциплины	СРП,	Формируемые
(тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины	Ч	компетенции
	6 семестр		
1	Каналы, тракты, системы и сети передачи	1	ПКР-1
Телекоммуникационны	информации. Основные принципы		
е системы	построения телекоммуникационных сетей.		
	Функциональные признаки. Иерархические		
	признаки (территориальные). Стандартизация		
	телекоммуникационных сетей и систем.		
	Итого	1	
2 Сигналы и каналы	Сигналы электросвязи.	1	ПКР-1, ПКР-22
электрической связи	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.		
	Итого	1	

3 Системы связи с	Формирование канальных и групповых	2	ПКР-1, ПКР-22
частотным	сигналов.		
разделением каналов	Помехи в аналоговых системах передачи.		
	Классификация помех.		
	Оценка действия помех.		
	Накопление собственных помех в линейном		
	тракте.		
	Переходные помехи.		
	Нелинейные помехи.	2	
4 77 1	Итого	2	HICD 1 HICD 00
4 Цифровые системы	Принципы цифровой передачи информации.	2	ПКР-1, ПКР-22
передачи	Структурная схема ЦСП. Цифровой сигнал.		
	Группообразование.		
	Линейное кодирование. Модуляция.		
	Оконечная станция ЦСП. Достоинства и		
	недостатки ЦСП. Компандирование 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.		
	Плезиохронная цифровая иерархия.		
	Синхронная цифровая иерархия (SDH)		
	Итого	2	
5 Линии связи	Кабельные линии связи.	2	ПКР-1, ПКР-22
	Линии связи на симметричном кабеле.		
	Волоконнооптические кабели. Радиоканалы.		
	Итого	2	
6 Распределение	Коммутация каналов и коммутация пакетов.	1	ПКР-1, ПКР-22
информации в	Пространственная коммутация. Временная		
цифровых системах	коммутация.		
передачи	Распределение информации в сетях передачи		
	данных.		
	Сети с коммутацией пакетов.		
	Множественный доступ с контролем несущей		
	и обнаружением коллизий.		
	Сети с коммутацией пакетов. ІР-сети.		
	Итого	1	
7 Основы построения и	Планирование сетей. Примеры	1	ПКР-22
перспективы развития	телекоммуникационных сетей. Цифровая		
телекоммуникационны	телекоммуникационная сеть. Сеть передачи		
х сетей	данных.		
	Итого	1	
			!

Итого за семестр	10	
Итого	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	
ле п.п. — Биды көнтролг	виды контрольных расот	трудосмкость, ч	компетенции
	6 семест	p	
1	Контрольная работа с автоматизированной	2	ПКР-1, ПКР-22
проверкой			
	Итого за семестр	2	
	Итого	2	

### 5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

### 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
	6 cen	<b>пестр</b>		
1 Телекоммуникационные системы	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	10	ПКР-1, ПКР-22	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе Итого	1 11	ПКР-1, ПКР-22	Контрольная работа
2 Сигналы и каналы электрической связи	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	10	ПКР-1, ПКР-22	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	1	ПКР-1, ПКР-22	Контрольная работа
	Итого	11		

	1_		T	_
3 Системы связи с	Самостоятельное	15	ПКР-1, ПКР-22	Тестирование,
частотным разделением	изучение тем			Экзамен
каналов	(вопросов)			
	теоретической части			
	дисциплины			
	Подготовка к	1	ПКР-1, ПКР-22	Контрольная
	контрольной работе			работа
	Итого	16		
4 Цифровые системы	Самостоятельное	10	ПКР-1, ПКР-22	Тестирование,
передачи	изучение тем		,	Экзамен
ar sym	(вопросов)			
	теоретической части			
	дисциплины			
	Подготовка к	1	ПКР-1, ПКР-22	Контрольная
	контрольной работе	-	1,1111 22	работа
	Итого	11		F *** * **
5 Линии связи	Самостоятельное	35	ПКР-1, ПКР-22	Тестирование,
З Линии сыхи	изучение тем	33	11K1 -1, 11K1 -22	Экзамен
	(вопросов)			OKSAMEII
	теоретической части			
	дисциплины			
	Подготовка к	2	ПКР-1, ПКР-22	Контрольная
	контрольной работе	2	11KF-1, 11KF-22	работа
		27		раоота
C D	Итого	37	THER 1 THER 22	T.
6 Распределение	Самостоятельное	20	ПКР-1, ПКР-22	Тестирование,
информации в цифровых	изучение тем			Экзамен
системах передачи	(вопросов)			
	теоретической части			
	дисциплины	1	THER 1 THER 22	TC
	Подготовка к	1	ПКР-1, ПКР-22	Контрольная
	контрольной работе			работа
	Итого	21		
7 Основы построения и	Самостоятельное	15	ПКР-1, ПКР-22	Тестирование,
перспективы развития	изучение тем			Экзамен
телекоммуникационных	(вопросов)			
сетей	теоретической части			
	дисциплины			
	Подготовка к	1	ПКР-1, ПКР-22	Контрольная
	контрольной работе			работа
	Итого	16		
	Итого за семестр	123		
	Подготовка и сдача	9		Экзамен
	экзамена			-
	Итого	132		
	111010	192		

## 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	Виды учебной деятельности			Формал компрода	
компетенции	Конт.Раб.	СРП	Сам. раб.	Формы контроля	
ПКР-1	+	+	+	Контрольная работа, Тестирование,	
				Экзамен	
ПКР-22	+	+	+	Контрольная работа, 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: <a href="https://study.tusur.ru/study/library">https://study.tusur.ru/study/library</a>.
- 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: <a href="https://study.tusur.ru/study/library">https://study.tusur.ru/study/library</a>.

### 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: <a href="https://study.tusur.ru/study/library">https://study.tusur.ru/study/library</a>.

#### 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: <a href="https://edu.tusur.ru/publications/5896">https://edu.tusur.ru/publications/5896</a>.
- 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: <a href="https://edu.tusur.ru/publications/6550">https://edu.tusur.ru/publications/6550</a>.

### 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. 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: <a href="https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh">https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh</a>.
- 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

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	ПКР-1, ПКР-22	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-1, ПКР-22	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	ПКР-1, ПКР-22	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
4 Цифровые системы передачи	ПКР-1, ПКР-22	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

5 Линии связи	ПКР-1, ПКР-22	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-1, ПКР-22	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-1, ПКР-22	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

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

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

,	ала комплексной оценки сформированности компетенции
Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале
(неудовлетворительно)	или
	Знать на уровне ориентирования, 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	Знать и уметь на репродуктивном уровне. Обучающихся знает
(удовлетворительно)	изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно
	воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых
	действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на аналитическом 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 системном 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 апроксимацией
  - 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?
  - 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 протоков.
  - 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 mkc
  - 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 длинна волны излучения равна 3 см?
  - 1) 1ГГц.
  - 2) 5ГГц.
  - 3) 10 ГГц.
  - 4) 20 ΓΓ<sub>II</sub>.
- 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 ІР адрес?
  - 1) 32
  - 2) 36
  - 3) 40
  - 4) 48

### 9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

- 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 МАС адрес?
  - 1) цифровой характер
  - 2) постоянный размер
  - 3) уникальность
  - 4) иерархичность

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

Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей.

- 1. Какова частота дискретизации для телефонного сигнала?
  - 1) 6 кГц
  - 2) 8 кГц
  - 3) 10 кГц
  - 4) 12 κΓιι
- 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 mkc/28
  - 2) 125 mkc/30
  - 3) 125 mkc/32
  - 4) 125 mkc/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
  - 12 κΓц
- 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 длинна 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.

### 9.2. 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	Формы контроля и оценки	
Категории обучающихся	материалов	результатов обучения	
С нарушениями слуха	Тесты, письменные	Преимущественно письменная	
	самостоятельные работы, вопросы	проверка	
	к зачету, контрольные работы		

С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-	Решение дистанционных тестов,	Преимущественно
двигательного аппарата	контрольные работы, письменные	дистанционными методами
	самостоятельные работы, вопросы	
	к зачету	
С ограничениями по	Тесты, письменные	Преимущественно проверка
общемедицинским	самостоятельные работы, вопросы	методами, определяющимися
показаниям	к зачету, контрольные работы,	исходя из состояния
	устные ответы	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, 645961f5-19ed-4d47- a699-64d057f3100c
Заведующий обеспечивающей каф. ТОР	С.И. Богомолов	Согласовано, 645961f5-19ed-4d47- a699-64d057f3100c
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:		
Профессор, каф. ТОР	А.В. Пуговкин	Разработано, 73df39a2-84ac-430a- 8d93-4a2492ede33c