МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль) / специализация: **Оптические системы и сети связи**
Форма обучения: **заочная**
Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**
Кафедра: **СВЧиКР, Кафедра сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники**
Курс: **3**
Семестр: **5, 6**
Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

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

Контрольные работы: 6 семестр - 2
Зачет: 6 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.12.2017
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

Согласована на портале № 29594

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 12 от « 1 » 6 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

Разработчик:

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

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

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

Эксперты:

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

Согласована на портале № 29594

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

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

1.2. Задачи дисциплины

– Задачами изучения дисциплины являются:

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

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

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

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

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

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

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

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

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

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

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

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

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

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

Согласована на портале № 29594

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

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

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

Согласована на портале № 29594

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

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

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

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

Согласована на портале № 29594

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

Согласована на портале № 29594

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

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

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

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

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

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

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

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

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

Согласована на портале № 29594

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

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

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

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

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

Согласована на портале № 29594

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

9. Самостоятельная работа

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

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

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

Согласована на портале № 29594

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

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей: Учебное пособие / Пуговкин А. В. - 2016. 156 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6061, дата обращения: 05.06.2018.

2. Телекоммуникационные системы: Учебное пособие / Пуговкин А. В. - 2007. 202 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1265, дата обращения: 05.06.2018.

12.2. Дополнительная литература

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

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

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

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей. Часть 1. Системы передачи: Учебно-методическое пособие / Пуговкин А. В. - 2012. 62 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1267, дата обращения: 05.06.2018.

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

Согласована на портале № 29594

https://edu.tusur.ru/publications/1268, дата обращения: 05.06.2018.

3. Теория построения инфокоммуникационных систем и сетей: Учебно-методическое пособие для практических занятий и самостоятельной работы / Вершинин А. С., Рогожников Е. В. - 2012. 38 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/2619, свободный [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/2619, дата обращения: 05.06.2018.

4. Многоканальные цифровые системы передачи: Методическое пособие к практическим занятиям по специальностям для всех технических направлений радиотехнического факультета / Демидов А. Я. - 2014. 25 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/4185, свободный [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/4185, дата обращения: 05.06.2018.

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

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

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

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

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

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

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

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

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

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная аудитория «Вычислительный зал» / Компьютерный класс

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

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

Описание имеющегося оборудования:

- Доска маркерная;
- Экран для проектора;

Согласована на портале № 29594

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

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

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

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

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

13.1.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

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

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

Перечень программного обеспечения:

Согласована на портале № 29594

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

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

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

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

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

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

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

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

14.1.1. Тестовые задания

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

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

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

/ 01101100 / 11100100 / 11101100 / 10101100 /

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Согласована на портале № 29594

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

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

9. Канал ТЧ имеет следующие основные параметры:

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

10. Расставить сигналы в порядке нарастания скорости передаваемой информации:

/ факс / телевидение / радиовещание / телефакс / телеграф /

11. Какие помехи характерны для систем связи с ЧРК?

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

12. Недостатки систем связи с ЧРК

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

13. Основное свойство регенератора ЦСП:

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

14. Основные свойство систем связи ВРК: …

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

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

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

16. Назовите механизмы ослабления сигналов в симметричном кабеле…

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

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

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

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

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

19. Основной цифровой канал имеет следующие основные характеристики:

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

20. Достоинствами ЦСП синхронной цифровой иерархии SDH являются:

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

14.1.2. Темы опросов на занятиях

Уровни передачи в системах электросвязи

Основные характеристики канала тональной частоты

Сигналы линейного тракта ЦСП

Компандирование сигналов в ЦСП

Временной спектр сигналов ИКМ-30

Линейные коды в ЦСП

14.1.3. Зачёт

Вопросы, выносимые на зачет:

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

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

Согласована на портале № 29594

знаки построения ТС

Стандартизация телекоммуникационных сетей и систем. Семиуровневая модель взаимодействия открытых систем

Сигналы электросвязи. Энергетические, временные и спектральные характеристики телекоммуникационных сигналов

Телекоммуникационные сигналы. Характеристики каналов связи для передачи сигналов

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

Каналы связи. Каналы тональной частоты, Цифровые каналы

Системы связи с частотным разделением каналов (ЧРК).

Помехи в аналоговых системах передачи. Классификация помех

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

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

Компандирование в цифровых системах передачи. Общие положения

Компандирование сигналов. Нелинейное компандирование

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

Структурная схема оконечной станции ЦСП.

Преимущества цифровых методов передачи.

Измерение количества информации в цифровых системах.

Принципы синхронизации в ЦСП

Синхронизация в цифровых системах передачи. Тактовая синхронизация

Синхронизация в цифровых системах передачи. Цикловая синхронизация

Формирование групповых сигналов в ЦСП. Искажения сигналов в линейном тракте

Шумы дискретизации, шумы квантования в цифровых системах передачи

Объединение цифровых потоков. Согласование скоростей

Цифровые системы передачи плизиохронной иерархии

Цифровые системы передачи синхронной иерархии

Основное оборудование транспортных сетей SDH

Способы коммутации в системах передачи. Коммутация каналов

Коммутация пакетов в системах передачи

Линии связи на симметричных кабелях

Волоконно-оптические линии связи

Адресация, IP, MAC

Локальные вычислительные сети на хабах

Локальные вычислительные сети на коммутаторах

Локальные вычислительные сети на коммутаторах

Маршрутизация в сетях передачи данных.

14.1.4. Темы контрольных работ

Цифровые системы передачи

14.1.5. Темы лабораторных работ

Исследование системы связи с АИМ

Исследование системы связи с ИКМ

14.1.6. Методические рекомендации

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

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

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

Согласована на портале № 29594

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

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

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

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

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

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

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

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

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

Согласована на портале № 29594