

**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

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Расчет элементов и устройств радиосвязи (ГПО-2)**

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: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**

Кафедра: **ТОР, Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники**

Курс: **3**

Семестр: **5, 6**

Учебный план набора 2018 года

**Распределение рабочего времени**

№	Виды учебной деятельности	5 семестр	6 семестр	Всего	Единицы
1	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	8	8	16	часов
2	Лабораторные работы	0	4	4	часов
3	Контроль самостоятельной работы	2	2	4	часов
4	Всего контактной работы	10	14	24	часов
5	Самостоятельная работа	94	85	179	часов
6	Всего (без экзамена)	104	99	203	часов
7	Подготовка и сдача экзамена / зачета	4	9	13	часов
8	Общая трудоемкость	108	108	216	часов
				6.0	З.Е.

Контрольные работы: 5 семестр - 1; 6 семестр - 1

Зачет: 5 семестр

Экзамен: 6 семестр

Томск 2018

## 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:

Ст. преподаватель каф. ТОР \_\_\_\_\_ Д. Ю. Пелявин

Заведующий обеспечивающей каф.  
ТОР

\_\_\_\_\_ А. А. Гельцер

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФДО \_\_\_\_\_ И. П. Черкашина

Заведующий выпускающей каф.  
ТОР

\_\_\_\_\_ А. А. Гельцер

Эксперты:

Доцент кафедры технологий электронного обучения (ТЭО)

\_\_\_\_\_ Ю. В. Морозова

Доцент кафедры телекоммуникаций и основ радиотехники (ТОР)

\_\_\_\_\_ С. И. Богомолов

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

в рамках группового проектного обучения является практическое закрепление знаний и навыков проектной, научно-исследовательской и организационной деятельности в рамках профессиональных задач по направлению подготовки обучающегося. Формирование практических навыков по расчету и проектированию узлов и устройств, входящих в систему радиосвязи, в том числе СВЧ приемно-передающих устройств

### 1.2. Задачи дисциплины

- освоение методов моделирования пассивных и активных элементов узлов радиосвязи;
- освоение методов анализа и расчета линейных и нелинейных устройств;
- освоение работы с современными программами автоматизированного проектирования.
- 

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Расчет элементов и устройств радиосвязи (ГПО-2)» (Б1.В.ДВ.2.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Физические основы радиосвязи (ГПО-1), Расчет элементов и устройств радиосвязи (ГПО-2).

Последующими дисциплинами являются: Автоматизированное проектирование компонентов инфокоммуникационных систем (ГПО-4), Моделирование элементов и устройств радиосвязи (ГПО-3), Расчет элементов и устройств радиосвязи (ГПО-2).

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-7 готовностью к изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике проекта;
- ПК-16 готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** цели и задачи группового проектного обучения; основы проектной деятельности; индивидуальные задачи в рамках ГПО; методы математического моделирования объектов и процессов стандартные пакеты прикладных программ;
- **уметь** работать в составе проектной группы при реализации проектов; практически использовать знания и навыки в рамках профессиональной деятельности; выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ;
- **владеть** профессиональными навыками решения индивидуальных задач при выполнении проекта. способностью выполнять математическое моделирование объектов и процессов, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		5 семестр	6 семестр
Контактная работа (всего)	24	10	14
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	16	8	8
Лабораторные работы	4	0	4

Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
Самостоятельная работа (всего)	179	94	85
Подготовка к контрольным работам	18	14	4
Выполнение индивидуальных заданий	28	24	4
Оформление отчетов по лабораторным работам	8	0	8
Подготовка к лабораторным работам	7	0	7
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	118	56	62
Всего (без экзамена)	203	104	99
Подготовка и сдача экзамена / зачета	13	4	9
Общая трудоемкость, ч	216	108	108
Зачетные Единицы	6.0		

## 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	СРП, ч	Лаб. раб., ч	КСР, ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
<b>5 семестр</b>						
1 Определение целей и задач этапа проекта	1	0	2	12	13	ПК-16, ПК-7
2 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта	1	0		31	32	ПК-16, ПК-7
3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	2	0		34	36	ПК-16, ПК-7
4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	2	0		6	8	ПК-16, ПК-7
5 Составление отчета	1	0		6	7	ПК-16, ПК-7
6 Защита отчета о выполнении этапа проекта (рецензирование отчета)	1	0		5	6	ПК-16, ПК-7
Итого за семестр	8	0	2	94	104	
<b>6 семестр</b>						
7 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта.	2	4	2	39	45	ПК-16, ПК-7
8 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта.	2	0		24	26	ПК-16, ПК-7
9 Составление отчета.	2	0		20	22	ПК-16, ПК-7
10 Защита отчета о выполнении этапа проекта (рецензирование отчета).	2	0		2	4	ПК-16, ПК-7

Итого за семестр	8	4	2	85	99	
Итого	16	4	4	179	203	

## 5.2. Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
<b>5 семестр</b>			
1 Определение целей и задач этапа проекта	Определение целей и задач этапа проекта	1	ПК-16, ПК-7
	Итого	1	
2 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта	Разработка технического задания этапа проекта.	1	ПК-16, ПК-7
	Итого	1	
3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта.	2	ПК-16, ПК-7
	Итого	2	
4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта.	2	ПК-16, ПК-7
	Итого	2	
5 Составление отчета	Составление отчета.	1	ПК-16, ПК-7
	Итого	1	
6 Защита отчета о выполнении этапа проекта (рецензирование отчета)	Защита отчета.	1	ПК-16, ПК-7
	Итого	1	
Итого за семестр		8	
<b>6 семестр</b>			
7 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта.	Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта.	2	ПК-16, ПК-7
	Итого	2	
8 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта.	Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта.	2	ПК-16, ПК-7
	Итого	2	
9 Составление отчета.	Составление отчета.	2	ПК-16, ПК-7
	Итого	2	

10 Защита отчета о выполнении этапа проекта (рецензирование отчета).	Защита отчета.	2	ПК-16, ПК-7
	Итого	2	
Итого за семестр		8	
Итого		16	

### 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	8	9	10
Предшествующие дисциплины										
1 Физические основы радиосвязи (ГПО-1)	+	+	+							
2 Расчет элементов и устройств радиосвязи (ГПО-2)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины										
1 Автоматизированное проектирование компонентов инфокоммуникационных систем (ГПО-4)					+	+	+	+	+	+
2 Моделирование элементов и устройств радиосвязи (ГПО-3)				+	+	+	+	+	+	+
3 Расчет элементов и устройств радиосвязи (ГПО-2)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

### 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
	СРП	Лаб. раб.	КСР	Сам. раб.	
ПК-7	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Защита отчета, Отчет по ГПО, Отчет по лабораторной работе, Зачет, Тест
ПК-16	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Защита отчета, Отчет по ГПО, Отчет по лабораторной работе, 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			
7 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта.	Дискретизация непрерывных сигналов во времени (теорема Котельникова).	2	ПК-16, ПК-7
	Исследование системы связи с амплитудно-импульсной модуляцией	2	
	Итого	4	
Итого за семестр		4	
Итого		4	

## 8. Контроль самостоятельной работы

Виды контроля самостоятельной работы приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Виды контроля самостоятельной работы

№	Вид контроля самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
5 семестр			
1	Контрольная работа	2	ПК-16, ПК-7
6 семестр			
1	Контрольная работа	2	ПК-16, ПК-7
Итого		4	

## 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 Определение целей и задач этапа проекта	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6	ПК-16, ПК-7	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	6		
	Итого	12		
2 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	19	ПК-16, ПК-7	Зачет, Тест
	Выполнение индивидуальных заданий	12		
	Итого	31		

3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	14	ПК-16, ПК-7	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Выполнение индивидуальных заданий	12		
	Подготовка к контрольным работам	8		
	Итого	34		
4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6	ПК-16, ПК-7	Зачет, Тест
	Итого	6		
5 Составление отчета	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6	ПК-16, ПК-7	Зачет, Тест
	Итого	6		
6 Защита отчета о выполнении этапа проекта (рецензирование отчета)	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	5	ПК-16, ПК-7	Зачет, Защита отчета, Тест
	Итого	5		
	Выполнение контрольной работы	2	ПК-16, ПК-7	Контрольная работа
Итого за семестр		94		
	Подготовка и сдача зачета	4		Зачет
6 семестр				
7 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	20	ПК-16, ПК-7	Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Подготовка к лабораторным работам	7		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Выполнение индивидуальных заданий	4		
	Итого	39		
8 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	20	ПК-16, ПК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	24		
9 Составление отчета.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	20	ПК-16, ПК-7	Отчет по ГПО, Тест, Экзамен



	ретической части курса			
	Итого	20		
10 Защита отчета о выполнении этапа проекта (рецензирование отчета).	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2	ПК-16, ПК-7	Защита отчета, Тест, Экзамен
	Итого	2		
	Выполнение контрольной работы	2	ПК-16, ПК-7	Контрольная работа
Итого за семестр		85		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		192		

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

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. Сети передачи данных [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А. В. Пуговкин: -Томск : ТУСУР, 2015. 138 с. "Доступ из личного кабинета студента" — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 10.09.2018).

#### **12.2. Дополнительная литература**

1. Телекоммуникационные системы [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А. В. Пуговкин: - Томск : ТУСУР, 2007. 202 с. "Доступ из личного кабинета студента" — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 10.09.2018).

#### **12.3. Учебно-методические пособия**

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

1. Устройства СВЧ и антенны [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие по организации самостоятельной работы студентов / Гошин Г. Г.: - Томск : ТУСУР, 2010. 42 с. "Доступ из личного кабинета студента". — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 10.09.2018).

2. Системы и сети связи [Электронный ресурс]: Методическое пособие к лабораторным работам / Демидов А. Я.: - Томск: ТУСУР, 2012. 24 с. "Доступ из личного кабинета студента". — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 10.09.2018).

3. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей. Часть 1. Системы передачи [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие / Пуговкин А. В.: - Томск: ТУСУР, 2012. 62 с. "Доступ из личного кабинета студента". — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 10.09.2018).

##### **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. Рекомендуется использовать профессиональные базы данных, к которым у ТУСУРа открыт доступ <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>

### **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 дисциплины**

Кабинет для самостоятельной работы студентов  
учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

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

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор MicroTeak;
- Компьютер PENTIUM D 945 (3 шт.);
- Компьютер GELERON D 331 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-zip (с возможностью удаленного доступа)
- Google Chrome (с возможностью удаленного доступа)
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows (с возможностью удаленного доступа)
- LibreOffice (с возможностью удаленного доступа)
- Microsoft Windows (с возможностью удаленного доступа)

##### **13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ**

Кабинет для самостоятельной работы студентов  
учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

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

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор MicroTeak;
- Компьютер PENTIUM D 945 (3 шт.);
- Компьютер GELERON D 331 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-zip (с возможностью удаленного доступа)
- GIMP (с возможностью удаленного доступа)
- Google Chrome (с возможностью удаленного доступа)
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows (с возможностью удаленного доступа)
- LibreOffice (с возможностью удаленного доступа)
- Microsoft Visio (с возможностью удаленного доступа)
- Microsoft Windows

### **13.1.3. 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:

- 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) Структурная схема системы радиосвязи;
  - совокупность канала связи, отправителя и получателя информации;
  - совокупность технических устройств (преобразователей) и среды распространения, обеспечивающих передачу сигналов на расстояние;
  - совокупность передающего устройства, линии связи и приемного устройства;
  - среда, используемая для передачи модулированного сигнала от передатчика к приемнику.
- 2) Пакетная передача и коммутация;

- способ динамического распределения ресурсов сети связи за счёт передачи оцифрованной информации в виде частей небольшого размера;
  - предоставление пользователям в единоличное пользование скоммутированного канала связи;
  - вид телекоммуникационной сети, в которой между двумя узлами сети должно быть установлено соединение, прежде чем они начнут обмен информацией;
- 3) Основное достоинство технологии коммутации пакетов в сетях передачи данных:
- высокая загрузка каналов;
  - стабильность соединения;
  - малая задержка сигнала;
  - высокая помехоустойчивость;
- 4) Эталонная модель взаимодействия открытых систем (OSI);
- базовая Эталонная Модель Взаимодействия Открытых Систем;
  - управляет сеансом связи, обменом информации, правами;
  - свод правил поведения устройств в сети;
- 5) Коммутация каналов;
- вид телекоммуникационной сети, в которой между двумя узлами сети должно быть установлено соединение, прежде чем они начнут обмен информацией;
  - логическое разбиение информации на «пакеты», которые передаются отдельно;
  - способ динамического распределения ресурсов сети связи за счёт передачи оцифрованной информации в виде частей небольшого размера;
- 6) Какое свойство IP- адресов обеспечивает возможность организации глобальных сетей передачи данных:
- иерархичность;
  - уникальность;
  - цифровой формат;
  - фиксированный размер адреса;
- 7) Среда распространения электро-магнитных волн, используемая для передачи сигналов называется...
- линия связи;
  - канал связи;
  - система связи;
  - кабель связи;
- 8) Модуляция в каналах связи это:
- перенос спектра информационного сигнала с нулевой частоты на несущую;
  - изменение параметра несущей по закону модулирующего (информационного) сигнала;
  - преобразование электрич. колебаний, в результате к рого получают колебания более низкой частоты;
- 9) Типы уплотнения в системах связи;
- TDM;
  - FDM;
  - WDM;
  - CAM;
- 10) Система с временным разделением каналов (ВРК);
- групповой тракт предоставляется поочередно для передачи сигналов каждого канала многоканальной системы;
  - системы многоканальной связи с разделением каналов по частоте;
  - системы многоканальной связи с разделением каналов по длине волны;
- 11) Система с частотным разделением каналов (ЧРК);
- системы многоканальной связи с разделением каналов по частоте;
  - групповой тракт предоставляется поочередно для передачи сигналов каждого канала многоканальной системы;
  - системы многоканальной связи с разделением каналов по длине волны;
  -

12) Какие частоты приняты МККТТ в качестве границ эффективного спектра речи в телефо-нии?

- 300 ...3 400 Гц;
- 20 ...20 000 Гц;
- 50 ...15 000 Гц;
- 100 ...10 000 Гц;

13) Плезиохронная цифровая иерархия цифровых потоков (PDH);

- принцип построения цифровых систем передачи, которые используют групповой мульти-плексированный ИКМ-сигнал;

- система передачи данных, основанная на синхронизации по времени передающего и при-нимающего устройства;

- стандарт для высокоскоростных высокопроизводительных оптических сетей связи;

14) Стандарт цифровой передачи данных, соответствующий первичному потоку европей-ского стандарта PDH;

- 2 048 кБит/с;
- 1 544 кБит/с;
- 64 кБит/с;
- 155 МБит/с;

15) Частота дискретизации первичного цифрового канала в системах цифровой электросвя-зи равна...

- 8 кГц;
- 125 мкс;
- 40 мс;
- 48 кГц;

16) К преимуществам цифровых систем передачи относятся...

- возможность регенерации сигнала;
- узкая полоса частот;
- более удобная синхронизация;
- использование АЦП и ЦАП;

17) К преимуществам аналоговых систем передачи относятся...

- узкая полоса частот;
- высокая помехозащищенность;
- более удобная синхронизация;
- возможность регенерации сигнала;

18) Избыточность кода позволяет...

- обнаруживать и исправлять ошибки;
- увеличить скорость передачи;
- упростить синхронизацию
- уменьшить ширину спектра сигнала;

19) Набор правил для одной или нескольких коммутационных функций называется...

- протокол;
- модель;
- закон;
- стек;

20) ИКМ- кодек предназначен для:

- оцифровки звуковой информации;
- кодирования информации;
- преобразования кода;

#### 14.1.2. Экзаменационные тесты

1) Совокупность типовых физических цепей, типовых каналов передачи и сетевых трактов системы электросвязи, образованная на базе сетевых узлов, сетевых станций, оконечных устройств и соединяющих их линий передачи системы электросвязи - называется:

- первичной сетью;
- АТС;

- системой связи;
- сетью связи.

2) Какие частоты воспринимаются человеческим ухом?

- 20 ... 20 000 Гц;
- 300 ... 3 400 Гц;
- 50 ... 15 000 Гц;
- 100 ... 10 000 Гц.

3) Частота дискретизации первичного цифрового канала в системах цифровой телефонии равна...

- 8 кГц;
- 125 мкс;
- 40 мс;
- 48 кГц.

4) Какой термин не является топологией сетей связи:

- квадрат;
- кольцо;
- звезда;
- шина.

5) К преимуществам амплитудной модуляции (АМ) относятся...

- простота реализации;
- высокая помехозащищенность;
- более удобная синхронизация;
- широкая полоса частот.

6) К недостаткам частотной модуляции (ЧМ) относятся...

- широкая полоса частот;
- простота реализации;
- "плохое" отношение сигнал/шум;
- сложная система синхронизации.

7) Минимальным количеством информации в ЦСП является:

- бит;
- байт;
- октет;
- слово.

8) В качестве несущей, в классических системах модуляции выбирают:

- гармоническое колебание;
- прямоугольный импульс;
- радиоволну;
- пачку импульсов.

9) Какая аббревиатура не является типом уплотнения в системах связи;

- CAM;
- TDM;
- FDM;
- WDM.

10) Амплитудно-модулированное колебание занимает полосу частот, количественно равную:

- удвоенной наибольшей частоте спектра модулирующего сигнала;
- наибольшей частоте спектра модулирующего сигнала;
- значению частоты несущего колебания;
- удвоенному значению частоты несущего колебания.

11) Девиацией частоты называют:

- максимальное отклонение частоты, вызываемое максимальным модулирующим напряжением;
- процесс изменения какого либо параметра несущего колебания по закону передаваемого сообщения;

- максимальное дополнительное отклонение фазы несущего колебания относительно регулярного

значения  $\omega t$ , вызываемое максимальным модулирующим напряжением.

12) Диапазон метровых волн соответствует диапазону частот:

- 30 - 300 МГц;
- 3 - 30 МГц;
- 300 - 3 000 МГц;
- 300 - 3 000 кГц.

13) Слой атмосферы, расположенный от поверхности Земли до высот порядка 10 – 20 км, называется:

- тропосфера;
- стратосфера;
- атмосфера;
- термосфера.

14) Физический процесс, один или несколько параметров которого отображают передаваемую

информацию, называется:

- сигнал;
- передатчик;
- модуляция;
- кодирование.

15) Эффективная ширина спектра сигнала, в которой сосредоточено 90% энергии сигнала, называется:

- полоса частот;
- спектральная плотность;
- диапазон частот;
- боковая полоса.

16) При каком виде модуляции ширина спектра модулированного колебания равна ширине спектра модулирующего сигнала?

- АМ с одной боковой полосой (SSB);
- амплитудная модуляция (АМ);
- фазовая модуляция (РМ);
- частотная модуляция (FM).

17) На каком уровне модели ЭМВОС осуществляется определение маршрута и логическая адресация?

- на сетевом;
- на канальном;
- на физическом;
- на транспортном.

18) На каком уровне модели ЭМВОС осуществляется физическая адресация и контроль за ошибками?

- на канальном;
- на физическом;
- на транспортном;
- на сетевом.

19) При кодовом разделении каналов:

- передача каналов ведется в одной полосе частот;
- передача каналов ведется в разных диапазонах частот;
- передача канала ведется в отведенное для этого канала время;

20) Наложение двух и более кадров (пакетов) от станций, пытающихся передать кадр в один и тот же момент времени из-за наличия задержки распространения сигнала по сети, называется:

- коллизия;
- ошибка;
- сбой;

- столкновение.

### 14.1.3. Темы контрольных работ

«Устанавливаются техническим заданием. Типовые темы: "

Способы кодирования сигналов;

Сети передачи данных.

### 14.1.4. Зачёт

1) Что непосредственно дает переход от бинарной к квадратурной фазовой манипуляции?

- удвоение скорости передачи;
- улучшение помехозащищенности;
- уменьшение занимаемой в эфире полосы частот;
- уменьшение коэффициента ошибок.

2) Для чего выполняется перенос несущей частоты на промежуточную в приемных устройствах?

- для упрощения подавления соседнего канала приема;
- для реализации дополнительных каналов приема;
- для упрощения подавления зеркального канала приема;
- для уменьшения собственных шумов приемника.

3) На какой частоте образуется зеркальный канал в супергетеродинных приемниках?

- на расстоянии двух промежуточных частот от частоты принимаемого сигнала;
- на промежуточной частоте;
- на удвоенной промежуточной частоте;
- на расстоянии промежуточной частоты от частоты принимаемого сигнала.

4) Структурная схема системы радиосвязи состоит из:

- источника сигнала, передающее устройство, линия связи, приемное устройство, получатель сообщения;

- источника сигнала, модулятора, АФУ;
- АФУ, декодера, устройства восстановления сообщения;
- устройства формирования сообщения и устройства приема и обработки сообщения.

5) Совокупность технических средств для передачи сообщений от источника к потребителю

- называется:
- система связи;
- канал связи;
- линия связи;
- сеть связи.

6) Совокупность средств, обеспечивающих передачу сигнала от передатчика к приемнику называется:

- канал связи;
- линия связи;
- система связи;
- сеть связи.

7) Процесс одновременной передачи информации общего характера широкому кругу получателей

при помощи технических средств называется:

- вещание;
- спам;
- рассылка;
- трафик.

8) Какие частоты спектра речи в телефонии обеспечивают артикуляцию?

- 300 ... 3 400 Гц;
- 20 ... 20 000 Гц;
- 100 ... 10 000 Гц;
- 50 ... 12 500 Гц.

9) Раскройте содержание термина «сообщение»

- совокупность сведений, предназначенных для передачи и представленных в определенной



форме;

- набор сведений о каких-либо процессах, событиях, фактах, предметах; -
- физический процесс, отображающий передаваемое сообщение;
- средства для организации связи на расстоянии.

10) Термин «коэффициент активности телефонного сообщения» (дайте определение этому понятию):

- отношение суммарного времени, в течение которого мощность сигнала одного из абонентов

превышает пороговое значение, к общему времени разговора;

- усредненное распределение энергии звуковых колебаний в полосе частот сигнала;
- минимальное звуковое давление, которое начинает ощущаться человеком с нормальным слухом на частоте 600...800 Гц;
- отношение максимального значения мгновенной мощности сигнала к минимальному значению

мгновенной мощности.

11) Для амплитудно-модулированного сигнала справедливо следующее высказывание:

- ширина спектра модулированного колебания равна удвоенной ширине спектра модулирующего сигнала;

- ширина спектра модулированного колебания равна ширине спектра модулирующего сигнала;

- ширина спектра модулированного колебания равна половине ширины спектра модулирующего сигнала;

- ширина спектра модулированного колебания равна величине девиации частоты.

12) Выбрать высказывание, которое оказывается справедливым при описании распространения радиоволн с длиной волны менее 10 м:

- за линией горизонта нельзя обеспечить устойчивую связь ни с помощью пространственных,

ни с помощью поверхностных волн.

- за линией горизонта можно обеспечить устойчивую связь с помощью как пространственных,

так и поверхностных волн;

- за линией горизонта можно обеспечить устойчивую связь только с помощью пространственных волн;

- за линией горизонта можно обеспечить устойчивую связь только с помощью как поверхностных волн.

13) Выбрать высказывание, которое оказывается справедливым при описании распространения радиоволн с длиной волны более 1000 м:

- радиоволны данного диапазона волн хорошо распространяется за пределами линии горизонта в любое время суток;

- радиоволны данного диапазона волн хорошо распространяется за пределами линии горизонта только днем;

- радиоволны данного диапазона волн хорошо распространяется за пределами линии горизонта только ночью;

- радиоволны данного диапазона волн хорошо практически не распространяется за пределами линии горизонта в любое время суток, и связь может быть обеспечена только в пределах прямой видимости.

14) Назовите основной недостаток приемника прямого усиления:

- плохая избирательность по соседнему каналу;
- плохая избирательность по зеркальному каналу;
- плохая избирательность по прямому каналу;
- простота реализации.

15) Процесс изменения параметра несущего колебания по закону передаваемого сообщения называется:

- модуляция;

- кодирование;
- демодуляция;
- преобразование.

16) Система многоканальной связи с разделением каналов по частоте называется:

- ЧРК;
- ВРК;
- WDM;
- TDM.

17) Система многоканальной связи с разделением каналов по длине волны называется:

- WDM;
- ЧРК;
- ВРК;
- TDM.

18) Применение методов пакетной передачи и коммутации позволяет:

- увеличить загрузку канала связи;
- увеличить скорость передачи информации;
- уменьшить загрузку канала связи;
- улучшить синхронизацию передачи.

19) Набор правил для одной или нескольких коммутационных функций называется:

- протокол;
- закон;
- модель;
- стек.

20) Участок сети связи между узлом доступа к транспортной сети и сетевым окончанием (абонентской розеткой) называется:

- сеть доступа;
- локальная сеть;
- виртуальная частная сеть;
- топология сети.

#### **14.1.5. Темы проектов ГПО**

Коммутации каналов, пакетов, топологии сетей связи;

Краткая характеристика основных элементов телекоммуникационных сетей;

Виды и особенности формирования первичных сигналов связи (телефонного, телеграфного, передачи данных, факсимильного, звукового и телевизионного вещания и т.п.);

Основные характеристики первичных сигналов;

Уровни передачи; Виды конечных устройств (терминалов) на вторичных сетях, их устройство, принцип действия и основные характеристики;

Структура радиосистем передачи; Принципы построения систем спутникового ТВ и ЗВ вещания;

Понятие об эстафетной передаче управления и роуминге в сетях сотовой связи;

#### **14.1.6. Темы лабораторных работ**

Дискретизация непрерывных сигналов во времени (теорема Котельникова).

Исследование системы связи с амплитудно-импульсной модуляцией

#### **14.1.7. 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 необходимо осуществлять медленно, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

- если в тексте встречаются термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

- необходимо осмысливать прочитанное и изученное, отвечать на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия в форме вебинаров. Расписание вебинаров публикуется в кабинете студента на сайте Университета. Запись вебинара публикуется в электронном курсе по дисциплине.

#### **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.

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.