

**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**

**Проектирование средств передачи, приема и обработки сигналов (ГПО-4)**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **11.03.01 Радиотехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**

Кафедра: **РСС, Кафедра радиоэлектроники и систем связи**

Курс: **4**

Семестр: **7**

Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	36	36	часов
2	Практические занятия	36	36	часов
3	Лабораторные работы	36	36	часов
4	Всего аудиторных занятий	108	108	часов
5	Самостоятельная работа	108	108	часов
6	Всего (без экзамена)	216	216	часов
7	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е.

Дифференцированный зачет: 7 семестр

Томск 2018

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.01 Радиотехника, утвержденного 06.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РСС « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Разработчик:

старший преподаватель каф. РСС \_\_\_\_\_ Ю. В. Зеленецкая

Заведующий обеспечивающей каф.  
РСС

\_\_\_\_\_ А. В. Фатеев

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РТФ

\_\_\_\_\_ К. Ю. Попова

Заведующий выпускающей каф.  
РСС

\_\_\_\_\_ А. В. Фатеев

Эксперты:

Заведующий кафедрой радиоэлектроники и систем связи (РСС)

\_\_\_\_\_ А. В. Фатеев

Профессор кафедры радиоэлектроники и систем связи (РСС)

\_\_\_\_\_ А. С. Задорин

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины «Проектирование средств передачи, приема и обработки сигналов (ГПО-4)» 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.

### 1.2. Задачи дисциплины

- освоение методами передачи, приема и обработки сигналов
- овладение навыками работы с современными программами автоматизированного проектирования
- приобретение опыта работы с современными измерительными приборами

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Проектирование средств передачи, приема и обработки сигналов (ГПО-4)» (Б1.В.ДВ.4.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Основы компьютерного проектирования РЭС, Основы построения компьютерных сетей, Проектирование средств передачи, приема и обработки сигналов (ГПО-1), Проектирование средств передачи, приема и обработки сигналов (ГПО-2), Проектирование средств передачи, приема и обработки сигналов (ГПО-3), Электроника.

Последующими дисциплинами являются: Преддипломная практика.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-6 готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** цели и задачи группового проектного обучения; основы проектной деятельности; индивидуальные задачи в рамках ГПО;
- **уметь** работать в составе проектной группы при реализации проектов; практически использовать знания и навыки в рамках профессиональной деятельности
- **владеть** профессиональными навыками решения индивидуальных задач при выполнении проекта.

## 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
		7 семестр
Аудиторные занятия (всего)	108	108
Лекции	36	36
Практические занятия	36	36
Лабораторные работы	36	36
Самостоятельная работа (всего)	108	108
Проработка лекционного материала	76	76
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	32	32
Всего (без экзамена)	216	216
Общая трудоемкость, ч	216	216

Зачетные Единицы	6.0	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	Лек., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
7 семестр						
1 Определение целей и задач этапа проекта	4	2	0	0	6	ПК-6
2 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	4	4	0	0	8	ПК-6
3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	2	4	0	0	6	ПК-6
4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	20	21	30	96	167	ПК-6
5 Составление отчета	5	4	6	12	27	ПК-6
6 Защита отчета о выполнении проекта (ГПО-4)	1	1	0	0	2	ПК-6
Итого за семестр	36	36	36	108	216	
Итого	36	36	36	108	216	

### 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
7 семестр			
1 Определение целей и задач этапа проекта	Экспериментальное определение параметров. Уточнение элементов активных и пассивных приборов с учетом измеряемых параметров в широком частотном и динамическом диапазонах.	4	ПК-6
	Итого	4	
2 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта Постановка	Выбор структуры согласующих цепей. Расчет частотных и динамических характеристик. Определение динамического диапазона по критериям, предъявленных к устройствам радиосвязи. Разработка элементов топологии печатных плат.	4	ПК-6

индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	Итого	4	
3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	Выбор структуры согласующих цепей. Расчет частотных и динамических характеристик. Определение динамического диапазона по критериям, предъявленным к устройствам радиосвязи. Разработка элементов топологии печатных плат.	2	ПК-6
	Итого	2	
4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	20	ПК-6
	Итого	20	
5 Составление отчета	Составление и оформление отчета	5	ПК-6
	Итого	5	
6 Защита отчета о выполнении проекта (ГПО-4)	Защита отчета ГПО	1	ПК-6
	Итого	1	
Итого за семестр		36	

### 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
Предшествующие дисциплины						
1 Основы компьютерного проектирования РЭС				+		
2 Основы построения компьютерных сетей				+		
3 Проектирование средств передачи, приема и обработки сигналов (ГПО-1)	+	+	+	+	+	
4 Проектирование средств передачи, приема и обработки сигналов (ГПО-2)	+	+	+	+	+	
5 Проектирование средств передачи, приема и обработки сигналов (ГПО-3)	+	+	+	+	+	
6 Электроника				+		
Последующие дисциплины						
1 Преддипломная практика			+	+	+	

#### 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.	
ПК-6	+	+	+	+	Защита отчета, Отчет по ГПО, 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
7 семестр			
4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	Изучение ИКМ кодака. Дискретизация непрерывных сигналов во времени (теорема Котельникова). Исследование системы связи с амплитудно-импульсной модуляцией	30	ПК-6
	Итого	30	
5 Составление отчета	Составление отчета	6	ПК-6
	Итого	6	
Итого за семестр		36	

#### 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
7 семестр			
1 Определение целей и задач этапа проекта	Сигналы линейного тракта ЦСП	2	ПК-6
	Итого	2	
2 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта	Компандирование в ЦСП	4	ПК-6
	Итого	4	

Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта			
3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	ИКМ-30	4	ПК-6
	Итого	4	
4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	21	ПК-6
	Итого	21	
5 Составление отчета	Составление отчета о проделанной работе в рамках проекта, с учетом индивидуальных задач каждого студента и цели всего проекта в целом	4	ПК-6
	Итого	4	
6 Защита отчета о выполнении проекта (ГПО-4)	Защита отчета перед аттестационно-экспертной комиссией	1	ПК-6
	Итого	1	
Итого за семестр		36	

### 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
<b>7 семестр</b>				
4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	28	ПК-6	Защита отчета, Отчет по ГПО, Тест
	Проработка лекционного материала	68		
	Итого	96		
5 Составление отчета	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-6	Защита отчета, Отчет по ГПО, Тест
	Проработка лекционного материала	8		
	Итого	12		
Итого за семестр		108		
Итого		108		

## 10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

## 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

### 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
7 семестр				
Защита отчета	5	5	25	35
Отчет по ГПО	10	10	10	30
Тест	10	10	15	35
Итого максимум за период	25	25	50	100
Нарастающим итогом	25	50	100	100

### 11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
$\geq 90\%$ от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
$< 60\%$ от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

### 11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
65 - 69		
3 (удовлетворительно) (зачтено)	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Современные технологии и системы автоматизированного измерения на СВЧ [Электронный ресурс]: Конспект лекций / Г. Н. Глазов - 2012. 246 с. - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1108> (дата обращения: 21.07.2018).

2. Основы радиотехники [Электронный ресурс]: Учебное пособие к лекционному курсу / А. С. Задорин - 2015. 162 с. - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5794> (дата обращения: 21.07.2018).

## **12.2. Дополнительная литература**

1. Компьютерное моделирование процессов в РЭС [Электронный ресурс]: Учебное пособие / М. Н. Романовский - 2016. 101 с. - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5916> (дата обращения: 21.07.2018).

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

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

1. Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие / А. С. Красько - 2012. 64 с. - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1030> (дата обращения: 21.07.2018).

2. Современные технологии и системы автоматизированного измерения на СВЧ [Электронный ресурс]: Руководство к лабораторным работам / Г. Н. Глазов, В. Н. Ульянов - 2010. 16 с. - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1109> (дата обращения: 21.07.2018).

3. Основы проектирования электронных средств [Электронный ресурс]: Методические указания к практическим, лабораторным занятиям и самостоятельной работе / А. А. Чернышев - 2012. 71 с. - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2814> (дата обращения: 21.07.2018).

### **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 информационные, справочные и нормативные базы данных <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 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 лаборатория радиотехники / Лаборатория ГПО  
учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 407 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Доска магнитно-маркерная;
- Коммутатор D-Link Switch 24 port;
- Компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. (12 шт.);
- Вольтметр ВЗ-38 (7 шт.);
- Генератор сигналов специальной формы АКИП ГСС-120 (2 шт.);
- Кронштейн PTS-4002;
- Осциллограф EZ Digital DS-1150С (3 шт.);
- Осциллограф С1-72 (4 шт.);
- Телевизор плазменный Samsung;
- Цифровой генератор сигналов РСС-80 (4 шт.);
- Цифровой осциллограф GDS-810С (3 шт.);
- Автоматизированное лабораторное место по схемотехнике и радиоавтоматике (7 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip
- LibreOffice
- Mathworks Matlab
- Mathworks Simulink 6.5
- PTC Mathcad13, 14
- Scilab

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

Учебная лаборатория радиоэлектроники / Лаборатория ГПО

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

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 407 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Доска магнитно-маркерная;
- Коммутатор D-Link Switch 24 port;
- Компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. (12 шт.);
- Вольтметр ВЗ-38 (7 шт.);
- Генератор сигналов специальной формы АКИП ГСС-120 (2 шт.);
- Кронштейн PTS-4002;
- Осциллограф EZ Digital DS-1150С (3 шт.);
- Осциллограф С1-72 (4 шт.);
- Телевизор плазменный Samsung;
- Цифровой генератор сигналов РСС-80 (4 шт.);
- Цифровой осциллограф GDS-810С (3 шт.);
- Автоматизированное лабораторное место по схемотехнике и радиоавтоматике (7 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip
- Adobe Acrobat Reader
- LibreOffice
- Mathworks Matlab
- Mathworks Simulink 6.5
- Microsoft Windows
- Mozilla Firefox
- PDFCreator

- PTC Mathcad13, 14
- Qucs
- Scilab

#### **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:

- 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 видеовеличителей 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) Модуль S22 это:
  - а) прямой коэффициент передачи;
  - б) обратный коэффициент передачи;
  - в) коэффициент отражения по выходу;

- г) коэффициент отражения по входу.
- 2) Граничная частота  $f_T$  определяется как частота, на которой:
- модуль  $S_{21}$  равен нулю;
  - модуль  $Y_{21}$  равен единице;
  - модуль  $H_{21}$  равен единице;
  - модуль  $Z_{21}$  равен единице.
- 3) Коэффициент шума многокаскадного СВЧ усилителя в первую очередь определяется:
- выходными каскадами;
  - всеми каскадами;
  - входными каскадами;
  - средними каскадами.
- 4) Граничная частота  $f_T$  для полевых СВЧ транзисторов в первую очередь определяется следующими параметрами эквивалентной модели:
- крутизной и емкостью сток-исток;
  - сопротивлением затвора и емкостью затвор-исток;
  - выходной проводимостью и емкостью затвор-сток;
  - крутизой и емкостью затвор-исток.
- 5) Динамический диапазон приемного СВЧ тракта при увеличении коэффициента передачи и полосы пропускания:
- увеличится;
  - уменьшится;
  - не изменится;
  - не зависит от полосы пропускания, а уменьшится от увеличения коэффициента передачи.
- 6) Уровень нелинейных искажений приемного тракта в первую очередь определяется:
- входными каскадами;
  - всеми каскадами;
  - выходными каскадами;
  - средними каскадами.
- 7) Увеличение ширины микрополосковой линии (МПЛ) приводит к:
- увеличению волнового сопротивления;
  - уменьшению волнового сопротивления;
  - не влияет на волновое сопротивление;
  - в зависимости от толщины диэлектрической подложки может увеличивать волновое сопротивление, а может уменьшать.
- 8) Коэффициент устойчивости "к" для активного четырехполюсника должен быть :
- больше 0;
  - больше 0, но меньше 1;
  - больше 2;
  - больше 1.
- 9) Коэффициент преобразования смесителя определяется как отношение мощностей:
- сигнала промежуточной частоты к сигналу гетеродина;
  - радиосигнала к сигналу промежуточной частоты;
  - сигнала промежуточной частоты к радиосигналу;
  - радиосигнала к сигналу гетеродина.
- 10) СВЧ фильтр на встречных стержнях имеет паразитную полосу пропускания:
- по второй гармонике;
  - по всем четным гармоникам;
  - по нечетным гармоникам;
  - не имеет паразитных полос.
- 11) Зеркальный канал приемного устройства супергетеродинного типа находится на частоте, отстоящей от основного сигнала :
- на 1 промежуточную частоту;
  - на 2 промежуточные частоты;
  - на 3 промежуточные частоты;

- 4) на 4 промежуточные частоты;
- 12) СВЧ фильтр на полуволновых резонаторах имеет паразитную полосу пропускания:
- по второй гармонике;
  - по всем четным гармоникам;
  - по нечетным гармоникам;
  - не имеет паразитных полос.
- 13) Порядок электрической цепи определяется:
- числом L элементов;
  - числом C элементов;
  - числом R,L,C элементов;
  - числом L,C элементов.
- 14) Линейным считается режим работы СВЧ усилителя при уменьшении (сжатии) коэффициента передачи на:
- 3 дБ;
  - 2 дБ;
  - 1 дБ;
  - 0.5 дБ.
- 15) Отрицательная обратная в СВЧ усилителях используется:
- для расширения полосы пропускания;
  - для выравнивания коэффициента передачи;
  - для повышения устойчивости;
  - для улучшения всех перечисленных факторов.
- 16) В каком режиме работы СВЧ усилителя мощности угол отсечки меньше 90 градусов: а) в классе В;
- в классе АВ;
  - в классе А;
  - в классе С.
- 17) Какое сопротивление эквивалентной модели полевого транзистора в большей степени влияет на коэффициент усиления:
- сопротивление стока;
  - сопротивление затвора;
  - сопротивление затвор-исток;
  - сопротивление истока.
- 18) Какая из схем включения транзистора имеет самое низкое входное сопротивление в ВЧ и СВЧ диапазоне:
- схема с общим эмиттером (ОЭ);
  - общим истоком (ОИ);
  - общей базой (ОБ);
  - общим затвором (ОЗ).
- 19) Какой из методов расчета нелинейных цепей используется в программах САПР СВЧ: а) метод рядов Вольтерра;
- метод степенного полинома;
  - метод гармонического баланса;
  - метод угла отсечки
- 20) Коэффициент полезного действия (РАЕ) в СВЧ усилителях мощности рассчитывается как:
- отношение суммарной выходной мощности к мощности постоянного тока;
  - отношение мощности первой гармоники к мощности постоянного тока;
  - отношение мощности первой гармоники к мощности всех гармоник, включая постоянный ток;
  - отношение мощности первой гармоники минус входная мощность к мощности постоянного тока.

#### 14.1.2. Темы проектов ГПО

На усмотрение руководителя группы ГПО

### 14.1.3. Вопросы дифференцированного зачета

Структурная схема системы радиосвязи  
Общие понятия о телекоммуникационных сетях и системах  
Применение методов пакетной передачи и коммутации  
Понятие об эталонной модели взаимодействия открытых систем (OSI)  
Коммутация каналов  
Коммутация пакетов  
Топологии сетей связи

### 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.