

**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-3)**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **11.03.01 Радиотехника**

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

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

Факультет: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**

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

Курс: **4**

Семестр: **8**

Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности                             | 8 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|-----------|-------|---------|
| 1 | Самостоятельная работа под руководством преподавателя | 18        | 18    | часов   |
| 2 | Лабораторные работы                                   | 8         | 8     | часов   |
| 3 | Контроль самостоятельной работы                       | 4         | 4     | часов   |
| 4 | Всего контактной работы                               | 30        | 30    | часов   |
| 5 | Самостоятельная работа                                | 177       | 177   | часов   |
| 6 | Всего (без экзамена)                                  | 207       | 207   | часов   |
| 7 | Подготовка и сдача экзамена                           | 9         | 9     | часов   |
| 8 | Общая трудоемкость                                    | 216       | 216   | часов   |
|   |   |           | 6.0   | З.Е.    |

Контрольные работы: 8 семестр - 2

Экзамен: 8 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:

доцент кафедры Радиоэлектроники  
и систем связи (РСС)

\_\_\_\_\_ Д. В. Дубинин

Заведующий обеспечивающей каф.  
РСС

\_\_\_\_\_ А. В. Фатеев

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФДО

\_\_\_\_\_ И. П. Черкашина

Заведующий выпускающей каф.  
РСС

\_\_\_\_\_ А. В. Фатеев

Эксперты:

Доцент кафедры технологий электронного обучения (ТЭО)

\_\_\_\_\_ Ю. В. Морозова

Старший преподаватель кафедры радиоэлектроники и систем связи (РСС)

\_\_\_\_\_ Ю. В. Зеленецкая

## 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.

### 1.2. Задачи дисциплины

– готовность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Проектирование средств передачи, приема и обработки сигналов (ГПО-3)» (Б1.В.ДВ.3.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

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

Последующими дисциплинами являются: Автоматизированное проектирование компонентов инфокоммуникационных систем (ГПО-4), Проектирование средств передачи, приема и обработки сигналов (ГПО-4).

## 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** средства автоматизации проектирования;
- **уметь** выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием;
- **владеть** готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования

## 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  |
|---|-------------|-----------|
|   |             | 8 семестр |
| Контактная работа (всего)                                   | 30          | 30        |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП) | 18          | 18        |
| Лабораторные работы   | 8           | 8         |
| Контроль самостоятельной работы (КСР)                       | 4           | 4         |
| Самостоятельная работа (всего)                              | 177         | 177       |
| Подготовка к контрольным работам                            | 10          | 10        |
| Оформление отчетов по лабораторным работам                  | 12          | 12        |
| Подготовка к лабораторным работам                           | 4           | 4         |
| Самостоятельное изучение тем (вопросов)                     | 136         | 136       |

|   |     |     |
|---|-----|-----|
| теоретической части курса                 |     |     |
| Подготовка и написание отчета по практике | 9   | 9   |
| Представление отчета по практике к защите | 6   | 6   |
| Всего (без экзамена)                      | 207 | 207 |
| Подготовка и сдача экзамена               | 9   | 9   |
| Общая трудоемкость, ч                     | 216 | 216 |
| 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 |
|--|--------|--------------|--------|--------------|----------------------------|-------------------------|
| 8 семестр  |        |              |        |              |                            |                         |
| 1 Определение целей и задач этапа проекта                            | 2      | 0            | 4      | 22           | 24                         | ПК-6                    |
| 2 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта.      | 3      | 0            |        | 32           | 35                         | ПК-6                    |
| 3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта. | 3      | 0            |        | 32           | 35                         | ПК-6                    |
| 4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта.            | 8      | 8            |        | 74           | 90                         | ПК-6                    |
| 5 Составление отчета   | 1      | 0            |        | 11           | 12                         | ПК-6                    |
| 6 Защита отчета о выполнении этапа проекта (рецензирование отчета)   | 1      | 0            |        | 6            | 7                          | ПК-6                    |
| Итого за семестр   | 18     | 8            | 4      | 177          | 207                        |                         |
| Итого  | 18     | 8            | 4      | 177          | 207                        |                         |

### 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 |
|---|--|-----------------|-------------------------|
| 8 семестр                                 |  |                 |                         |
| 1 Определение целей и задач этапа проекта | Определение целей и задач этапа проекта.   | 2               | ПК-6                    |
|   | Итого  | 2               |                         |
| 2 Разработка (актуализация)               | Актуализация технического задания этапа проекта.                                       | 3               | ПК-6                    |

|  |   |    |      |
|--|---|----|------|
| технического задания этапа проекта.                                  | Итого   | 3  |      |
| 3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта. | Формулирование индивидуальных задач этапа проекта.            | 3  | ПК-6 |
|  | Итого   | 3  |      |
| 4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта.            | Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта        | 8  | ПК-6 |
|  | Итого   | 8  |      |
| 5 Составление отчета   | Составление и оформление отчета                               | 1  | ПК-6 |
|  | Итого   | 1  |      |
| 6 Защита отчета о выполнении этапа проекта (рецензирование отчета)   | Презентация результатов, полученных в ходе выполнения проекта | 1  | ПК-6 |
|  | Итого   | 1  |      |
| Итого за семестр   |   | 18 |      |

### 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 инфокоммуникационных систем и сетей (ГПО-1)                     | +   | + | + | + | + | + |
| 3 Основы построения компьютерных сетей  |   |   |   | + |   |   |
| 4 Основы теории цепей   |   |   |   | + |   |   |
| 5 Проектирование средств передачи, приема и обработки сигналов (ГПО-2)              | +   | + | + | + | + | + |
| Последующие дисциплины  |   |   |   |   |   |   |
| 1 Автоматизированное проектирование компонентов инфокоммуникационных систем (ГПО-4) | +   | + | + | + | + | + |
| 2 Проектирование средств передачи, приема и обработки сигналов (ГПО-4)              | +   | + | + | + | + | + |

#### 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-6        | +            | +         | +   | +         | Контрольная работа, Экзамен, Защита отчета, Отчет по ГПО, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе, 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 |
|---|--|-----------------|-------------------------|
| 8 семестр   |  |                 |                         |
| 4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта. | Исследование систем связи для передачи сигналов с импульсно-кодовой модуляцией (ИКМ) | 4               | ПК-6                    |
|   | Модуляция в каналах цифровой связи   | 4               |                         |
|   | Итого  | 8               |                         |
| Итого за семестр  |  | 8               |                         |

#### 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 |
|-----------|-------------------------------------|---------------------|-------------------------|
| 8 семестр |                                     |                     |                         |
| 1         | Контрольная работа                  | 2                   | ПК-6                    |
| 2         | Контрольная работа                  | 2                   | ПК-6                    |
| 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                    |
|---|---|-----------------|-------------------------|-----------------------------------|
| 8 семестр                                 |   |                 |                         |                                   |
| 1 Определение целей и задач этапа проекта | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 20              | ПК-6                    | Контрольная работа, Тест, Экзамен |

|  |   |     |      |   |
|--|---|-----|------|---|
|  | Подготовка к контрольным работам                                  | 2   |      |   |
|  | Итого   | 22  |      |   |
| 2 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта.      | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 30  | ПК-6 | Контрольная работа, Тест, Экзамен                               |
|  | Подготовка к контрольным работам                                  | 2   |      |   |
|  | Итого   | 32  |      |   |
| 3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 30  | ПК-6 | Контрольная работа, Тест, Экзамен                               |
|  | Подготовка к контрольным работам                                  | 2   |      |   |
|  | Итого   | 32  |      |   |
| 4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта.            | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 56  | ПК-6 | Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен |
|  | Подготовка к лабораторным работам                                 | 4   |      |   |
|  | Оформление отчетов по лабораторным работам                        | 12  |      |   |
|  | Подготовка к контрольным работам                                  | 2   |      |   |
|  | Итого   | 74  |      |   |
| 5 Составление отчета   | Подготовка и написание отчета по практике                         | 9   | ПК-6 | Контрольная работа, Отчет по ГПО, Тест, Экзамен                 |
|  | Подготовка к контрольным работам                                  | 2   |      |   |
|  | Итого   | 11  |      |   |
| 6 Защита отчета о выполнении этапа проекта (рецензирование отчета)   | Представление отчета по практике к защите                         | 6   | ПК-6 | Защита отчета, Отчет по ГПО, Тест, Экзамен                      |
|  | Итого   | 6   |      |   |
|  | Выполнение контрольной работы                                     | 4   | ПК-6 | Контрольная работа  |
| Итого за семестр   |   | 177 |      |   |
|  | Подготовка и сдача экзамена                                       | 9   |      | Экзамен   |
| Итого  |   | 186 |      |   |

**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. Глазов Г. Н. Современные технологии и системы автоматизированного измерения на СВЧ [Электронный ресурс]: Конспект лекций / Г. Н. Глазов - Томск: ТУСУР, 2012. 246 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 11.09.2018).

2. Задорин А. С. Основы радиотехники [Электронный ресурс]: Учебное пособие к лекционному курсу / А. С. Задорин - Томск: ТУСУР, 2015. 162 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 11.09.2018).

3. Пушкарев В.П. Устройства приема и обработки сигналов [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В.П. Пушкарев - Томск: ТУСУР, 2012. 201 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 11.09.2018).

### **12.2. Дополнительная литература**

1. Романовский М. Н. Компьютерное моделирование процессов в РЭС [Электронный ресурс]: Учебное пособие / М. Н. Романовский - Томск: ТУСУР, 2016. 101 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 11.09.2018).

2. Мелихов С. В. Аналоговое и цифровое радиовещание [Электронный ресурс]: Учебное пособие / С. В. Мелихов - Томск: ТУСУР, 2015. 233 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 11.09.2018).

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

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

1. Красько А. С. Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие / А. С. Красько - Томск: ТУСУР, 2012. 64 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 11.09.2018).

2. Глазов Г. Н. Современные технологии и системы автоматизированного измерения на СВЧ [Электронный ресурс]: Руководство к лабораторным работам / Г. Н. Глазов, В. Н. Ульянов - Томск: ТУСУР, 2010. 16 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 11.09.2018).

3. Чернышев А. А. Основы проектирования электронных средств [Электронный ресурс]: Методические указания к практическим, лабораторным занятиям и самостоятельной работе / А. А. Чернышев - Томск: ТУСУР, 2012. 71 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 11.09.2018).

#### **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. При изучении дисциплины рекомендуется использовать базы данных, информационно-справочные и поисковые системы <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh> (в свободном доступе).

### **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
- Google Chrome
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
- Microsoft Windows
- OpenOffice

##### **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
- Google Chrome
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
- Microsoft Windows
- OpenOffice

##### **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 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. Структурная схема системы радиосвязи;
  - 1) совокупность канала связи, отправителя и получателя информации;
  - 2) совокупность технических устройств (преобразователей) и среды распространения, обеспечивающих передачу сигналов на расстояние;
  - 3) совокупность передающего устройства, линии связи и приемного устройства;
  - 4) среда, используемая для передачи модулированного сигнала от передатчика к приемнику.
2. Пакетная передача и коммутация
  - 1) способ динамического распределения ресурсов сети связи за счёт передачи оцифрованной информации в виде частей небольшого размера;
  - 2) предоставление пользователям в единоличное пользование скоммутированного канала связи;
  - 3) 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:
  - 1) высокая загрузка каналов;
  - 2) стабильность соединения;
  - 3) малая задержка сигнала;
  - 4) высокая помехоустойчивость;
  
4. Эталонная модель взаимодействия открытых систем (OSI);
  - 1) базовая Эталонная Модель Взаимодействия Открытых Систем;
  - 2) управляет сеансом связи, обменом информации, правами;
  - 3) свод правил поведения устройств в сети;
  
5. Коммутация каналов;
  - 1) вид телекоммуникационной сети, в которой между двумя узлами сети должно быть установлено соединение, прежде чем они начнут обмен информацией;
  - 2) логическое разбиение информации на «пакеты», которые передаются отдельно;
  - 3) 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:
  - 1) иерархичность;
  - 2) уникальность;
  - 3) цифровой формат;
  - 4) фиксированный размер адреса;
  
7. Среда распространения электро-магнитных волн, используемая для передачи сигналов называется...
  - 1) линия связи;
  - 2) канал связи;
  - 3) система связи;
  - 4) кабель связи;
  
8. Система с временным разделением каналов (ВРК);
  - 1) групповой тракт предоставляется поочередно для передачи сигналов каждого канала многоканальной системы;
  - 2) системы многоканальной связи с разделением каналов по частоте;
  - 3) системы многоканальной связи с разделением каналов по длине волны;
  
9. Система с частотным разделением каналов (ЧРК);
  - 1) системы многоканальной связи с разделением каналов по частоте;
  - 2) групповой тракт предоставляется поочередно для передачи сигналов каждого канала многоканальной системы;
  - 3) системы многоканальной связи с разделением каналов по длине волны;
  
10. Какие частоты приняты МККТТ в качестве границ эффективного спектра речи в телефонии?
  - 1) 300 ...3 400 Гц;
  - 2) 20 ...20 000 Гц;
  - 3) 50 ...15 000 Гц;
  - 4) 100 ...10 000 Гц;
  
11. Плезиохронная цифровая иерархия цифровых потоков (PDH);
  - 1) принцип построения цифровых систем передачи, которые используют групповой мультиплексированный ИКМ-сигнал;

2) система передачи данных, основанная на синхронизации по времени передающего и принимающего устройства;

3) стандарт для высокоскоростных высокопроизводительных оптических сетей связи;

12. Стандарт цифровой передачи данных, соответствующий первичному потоку европейского стандарта PDH;

1) 2 048 кБит/с;

2) 1 544 кБит/с;

3) 64 кБит/с;

4) 155 МБит/с;

13. Частота дискретизации первичного цифрового канала в системах цифровой электросвязи равна...

1) 8 кГц;

2) 125 мкс;

3) 40 мс;

4) 48 кГц;

14. К преимуществам цифровых систем передачи относятся...

1) возможность регенерации сигнала;

2) узкая полоса частот;

3) более удобная синхронизация;

4) использование АЦП и ЦАП;

15. К преимуществам аналоговых систем передачи относятся...

1) узкая полоса частот;

2) высокая помехозащищенность;

3) более удобная синхронизация;

4) возможность регенерации сигнала;

16. Избыточность кода позволяет...

1) обнаруживать и исправлять ошибки;

2) увеличить скорость передачи;

3) упростить синхронизацию

4) уменьшить ширину спектра сигнала;

17. Набор правил для одной или нескольких коммутационных функций называется...

1) протокол;

2) модель;

3) закон;

4) стек;

18. Модуляция в каналах связи это:

1) перенос спектра информационного сигнала с нулевой частоты на несущую;

2) изменение параметра несущей по закону модулирующего (информационного) сигнала;

3) преобразование электрических колебаний, в результате которого получаются колебания более низкой частоты;

19. Типы уплотнения в системах связи;

1) TDM;

2) FDM;

3) WDM;

4) CAM;

20. Интеграл дискретизации телефонного сигнала составляет:

- 1) 100 мкс
- 2) 125 мкс
- 3) 150 мкс
- 4) 175 мкс

#### 14.1.2. Экзаменационные тесты

1. Модуль  $S_{22}$  это:

- 1) прямой коэффициент передачи;
- 2) обратный коэффициент передачи;
- 3) коэффициент отражения по выходу;
- 4) коэффициент отражения по входу.

2. Граничная частота  $f_T$  определяется как частота, на которой:

- 1) модуль  $S_{21}$  равен нулю;
- 2) модуль  $Y_{21}$  равен единице;
- 3) модуль  $H_{21}$  равен единице;
- 4) модуль  $Z_{21}$  равен единице.

3. Коэффициент шума многокаскадного СВЧ усилителя в первую очередь определяется:

- 1) выходными каскадами;
- 2) всеми каскадами;
- 3) входными каскадами;
- 4) средними каскадами.

4. Граничная частота  $f_T$  для полевых СВЧ транзисторов в первую очередь определяется следующими параметрами эквивалентной модели:

- 1) крутизной и емкостью сток-исток;
- 2) сопротивлением затвора и емкостью затвор-исток;
- 3) выходной проводимостью и емкостью затвор-сток;
- 4) крутизной и емкостью затвор-исток.

5. Динамический диапазон приемного СВЧ тракта при увеличении коэффициента передачи и полосы пропускания:

- 1) увеличится;
- 2) уменьшится;
- 3) не изменится;
- 4) не зависит от полосы пропускания, а уменьшится от увеличения коэффициента передачи.

6. Уровень нелинейных искажений приемного тракта в первую очередь определяется:

- 1) входными каскадами;
- 2) всеми каскадами;
- 3) выходными каскадами;
- 4) средними каскадами.

7. Увеличение ширины микрополосковой линии (МПЛ) приводит к:

- 1) увеличению волнового сопротивления;
- 2) уменьшению волнового сопротивления;
- 3) не влияет на волновое сопротивление;
- 4) в зависимости от толщины диэлектрической подложки может увеличивать волновое сопротивление, а может уменьшать.

8. Коэффициент устойчивости "k" для активного четырехполюсника должен быть :

- 1) больше 0;
- 2) больше 0, но меньше 1;
- 3) больше 2;
- 4) больше 1.

9. Коэффициент преобразования смесителя определяется как отношение мощностей:

- 1) сигнала промежуточной частоты к сигналу гетеродина;
- 2) радиосигнала к сигналу промежуточной частоты;
- 3) сигнала промежуточной частоты к радиосигналу;
- 4) радиосигнала к сигналу гетеродина.

10. СВЧ фильтр на встречных стержнях имеет паразитную полосу пропускания:
- 1) по второй гармонике;
  - 2) по всем четным гармоникам;
  - 3) по нечетным гармоникам;
  - 4) не имеет паразитных полос.
11. Зеркальный канал приемного устройства супергетеродинного типа находится на частоте, отстоящей от основного сигнала:
- 1) на 1 промежуточную частоту;
  - 2) на 2 промежуточные частоты;
  - 3) на 3 промежуточные частоты;
  - 4) на 4 промежуточные частоты;
12. СВЧ фильтр на полуволновых резонаторах имеет паразитную полосу пропускания:
- 1) по второй гармонике;
  - 2) по всем четным гармоникам;
  - 3) по нечетным гармоникам;
  - 4) не имеет паразитных полос.
13. Порядок электрической цепи определяется:
- 1) числом L элементов;
  - 2) числом C элементов;
  - 3) числом R,L,C элементов;
  - 4) числом L,C элементов.
14. Линейным считается режим работы СВЧ усилителя при уменьшении (сжатии) коэффициента передачи на:
- 1) 3 дБ;
  - 2) 2 дБ;
  - 3) 1 дБ;
  - 4) 0.5 дБ.
15. Отрицательная обратная в СВЧ усилителях используется:
- 1) для расширения полосы пропускания;
  - 2) для выравнивания коэффициента передачи;
  - 3) для повышения устойчивости;
  - 4) для улучшения всех перечисленных факторов.
16. В каком режиме работы СВЧ усилителя мощности угол отсечки меньше 90 градусов:
- 1) в классе В;
  - 2) в классе АВ;
  - 3) в классе А;
  - 4) в классе С.
17. Какое сопротивление эквивалентной модели полевого транзистора в большей степени влияет на коэффициент усиления:
- 1) сопротивление стока;
  - 2) сопротивление затвора;
  - 3) сопротивление затвор-исток;
  - 4) сопротивление истока.
18. Какая из схем включения транзистора имеет самое низкое входное сопротивление в ВЧ и СВЧ диапазоне:
- 1) схема с общим эмиттером (ОЭ);
  - 2) общим истоком (ОИ);
  - 3) общей базой (ОБ);
  - 4) общим затвором (ОЗ).
19. Какой из методов расчета нелинейных цепей используется в программах САПР СВЧ:
- 1) метод рядов Вольтерра;
  - 2) метод степенного полинома;
  - 3) метод гармонического баланса;
  - 4) метод угла отсечки

20. Коэффициент полезного действия (PAE) в СВЧ усилителях мощности рассчитывается как:

- 1) отношение суммарной выходной мощности к мощности постоянного тока;
- 2) отношение мощности первой гармоники к мощности постоянного тока;
- 3) отношение мощности первой гармоники к мощности всех гармоник, включая постоянный ток;
- 4) отношение мощности первой гармоники минус входная мощность к мощности постоянного тока.

#### **14.1.3. Темы контрольных работ**

Проектирование средств передачи, приема и обработки сигналов (ГПО-3)

Анализ цифрового канала связи

Расчет дальности действия системы связи

Расчет скорости передачи в системе связи

Квадратурная амплитудная модуляция

Понятие о первичной и вторичных сетях связи, транспортной сети связи и абонентской сети доступа;

Понятие о коммутации каналов, пакетов, топологии сетей связи;

Понятие о видах синхронизации в ЦСП;

Цифровые методы передачи информации;

Расчет СВЧ фильтров (ФНЧ, ФВЧ, ППФ) и согласующих цепей.

Определение элементов линейных эквивалентных моделей биполярных и полевых транзисторов.

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 оконечных устройств (терминалов) на вторичных сетях, их устройство, принцип действия и основные характеристики.

Структура радиосистем передачи;

Принципы построения систем спутникового ТВ и 3В вещания.

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

Расчет динамических характеристик СВЧ приемного тракта.

Расчет СВЧ усилителей на основе S-параметров и линейных эквивалентных моделей.

Формирование цифрового сигнала.

Структурная схема микроконтроллера.

#### **14.1.4. Темы проектов ГПО**

На усмотрение руководителя группы ГПО

#### **14.1.5. Темы лабораторных работ**

Исследование систем связи для передачи сигналов с импульсно-кодовой модуляцией (ИКМ)

Модуляция в каналах цифровой связи

#### **14.1.6. 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.