

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра радиоэлектроники и защиты информации**

**Авторы-составители: Золотарев Иван Владимирович  
Лунегов Игорь Владимирович  
Федоренко Андрей Анатольевич  
Ажеганов Александр Сергеевич**

Рабочая программа дисциплины

**ЭЛЕКТРОНИКА И СХЕМОТЕХНИКА В СИСТЕМАХ СВЯЗИ**

Код УМК 88892

Утверждено  
Протокол №4  
от «24» июня 2020 г.

Пермь, 2020

## **1. Наименование дисциплины**

Электроника и схемотехника в системах связи

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **11.03.02** Инфокоммуникационные технологии и системы связи  
направленность Инфокоммуникационные технологии в сервисах и услугах связи

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Электроника и схемотехника в системах связи** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**11.03.02** Инфокоммуникационные технологии и системы связи (направленность :

Инфокоммуникационные технологии в сервисах и услугах связи)

**ОПК.5** способность проводить инструментальные измерения, используемые в области инфокоммуникационных технологий и систем связи

**ПК.2** способность осуществлять приемку и освоение вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами

**ПК.24** способность подготовки установленной регламентом отчетности

**ПК.28** умение организовывать монтаж и настройку инфокоммуникационного оборудования

**ПК.8** умение собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов

**ПК.9** умение проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (направленность: Инфокоммуникационные технологии в сервисах и услугах связи)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	6
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	5
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	180
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	70
<b>Проведение лекционных занятий</b>	28
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	42
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	110
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (4)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Экзамен (6 триместр)

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **Электроника и схемотехника в системах связи**

#### **1. Основы теории электрических цепей и сигналов**

##### **1.1. Электрические цепи при гармоническом воздействии**

Задачи курса. Ток и напряжение, как основные величины, определяющие состояние электрической цепи и как сигналы, переносящие информацию. Графическое изображение электрической цепи – схема электрическая принципиальная, ветвь, узел, контур. I и II правила Кирхгофа.

Гармоническое колебание. Формула Эйлера и комплексная форма записи гармонического колебания. Комплексная амплитуда. Эффективное (действующее, среднеквадратичное) значение тока и напряжения. Графическое представление гармонических колебаний, векторная диаграмма. Активное, индуктивное и емкостное сопротивления. Закон Ома для резистора, катушки индуктивности и конденсатора. Активная и реактивная мощности переменного тока.

##### **1.2. Четырехполюсники и фильтры**

Четырехполюсник. Комплексный коэффициент передачи. Модуль и аргумент комплексного коэффициента передачи, единица измерения - децибел.

Электрические фильтры. RC и RL фильтры нижних частот. RC и RL фильтры верхних частот.

Амплитудно-частотные характеристики фильтров. Полосы пропускания и полосы подавления.

Узкополосные RLC фильтры (последовательный и параллельный колебательные контуры).

Комплексные сопротивления контуров. Резонанс напряжений и резонанс токов. Векторные диаграммы токов и напряжений в режиме резонанса. Добротность контура. Амплитудно-частотные характеристики фильтров. Полосы пропускания и полосы подавления.

##### **1.3. Длинные линии.**

Цепи с распределенными параметрами. Длинные линии. Уравнение бегущей волны. Телеграфные уравнения. Волновое сопротивление линии. Коэффициент отражения, стоячие и смешанные волны.

Согласование линии с сопротивлением нагрузки. Условие максимальной передачи мощности в нагрузку линии.

#### **2. Полупроводниковые приборы, усилители и генераторы сигналов**

##### **2.1. Полупроводниковые приборы**

Электропроводность полупроводников. Носители заряда в полупроводниках – свободные электроны и дырки. Примесные полупроводники. Донорные примеси, полупроводник n-типа. Акцепторные примеси, полупроводник p-типа.

p-n-переход, область обедненная носителями заряда. Объемные заряды ионов примесей, потенциальный барьер p-n-перехода. Прямое смещение и прямой ток перехода. Обратное смещение и обратный ток перехода. Вольт-амперная характеристика перехода.

Полупроводниковый диод. Включение диода в цепь переменного тока, выпрямитель переменного тока.

Полевой (униполярный) транзистор с p-n-переходом. Структура полевого транзистора. Затвор, канал, исток, сток. Управление силой тока, протекающего через канал. Сток-затворная характеристика транзистора. Напряжение отсечки.

Биполярный транзистор. Структура биполярного транзистора. Эмиттер, база и коллектор. Эмиттерный и коллекторный p-n-переходы. Полярность подключения источников напряжения. Движение носителей заряда в транзисторе, токи эмиттера, коллектора и базы.

##### **2.2. Электронные усилители**

Усилитель на полевом транзисторе по схеме с общим истоком. Изменение тока стока при воздействии переменного напряжения на затвор транзистора. Крутизна сток-затворной характеристики и коэффициент усиления усилителя. Амплитудно-частотная характеристика, коэффициент усиления и полоса пропускания усилителя.

Усилитель на биполярном транзисторе по схеме с общим эмиттером. Переменные составляющие тока коллектора и напряжения на коллекторе при воздействии переменного напряжения на базу транзистора.

### **2.3. Генераторы гармонических и импульсных сигналов**

Структурная схема генератора: усилитель с цепью положительной обратной связи. Условия самовозбуждения генератора: условие баланса амплитуд и условие баланса фаз.

LC-генератор гармонических колебаний. Выполнение условий баланса амплитуд и баланса фаз. Частота генерируемых колебаний.

RC-генератор гармонических колебаний. Комплексный коэффициент передачи цепи Вина. Выполнение условий баланса амплитуд и баланса фаз. Частота генерируемых колебаний.

Генератор прямоугольных импульсов: мультивибратор.

### **2.4. Радиотехнические сигналы и их спектры.**

Периодический сигнал и ряд Фурье. Амплитудный и фазовый спектры сигнала. Интеграл Фурье и спектр непериодического сигнала. Радиотехнические сигналы и их спектры. Модулированные сигналы и их применение. Амплитудная, фазовая и частотная модуляции. Спектры модулированных сигналов.

## **3. Импульсные и цифровые устройства**

### **3.1. Комбинационные логические схемы**

Импульсный и логический сигналы. Базовые логические элементы: инвертор, конъюнктор, дизъюнктор. Условные обозначения и таблицы истинности. Схемотехнические реализации: ДТЛ, ТТЛ, ЭСЛ, КМДП-логика.

Комбинационные логические схемы: дешифратор (декодер), шифратор (кодер), мультиплексор, демультиплексор, сумматор. Условные обозначения, таблицы истинности и назначение устройств.

### **3.2. Триггеры, счетчики и регистры**

Триггеры. Асинхронный и синхронный RS-триггер, D-триггер, JK-триггер. Условные обозначения и таблицы истинности. Применение триггеров.

Регистры. Счетчики импульсов. Электрические схемы и принципы действия.

### **3.3. Цифровая обработка сигналов**

Триггеры. Асинхронный и синхронный RS-триггер, D-триггер, JK-триггер. Условные обозначения и таблицы истинности. Применение триггеров.

Регистры. Счетчики импульсов. Электрические схемы и принципы действия.

## **4. Радиотехнические системы передачи информации**

### **4.1. Радиотехнические сигналы и каналы связи**

Информация, сообщение, сигнал. Сигналы телефонии, радиовещания, телевидения, телеграфии. Диапазоны длин волн (частот), используемых в связи. Структура канала связи. Канал радиосвязи. Структуры передающего и приемного устройств. Супергетеродинный прием.

Радиотехнические сигналы. Виды модуляций. Детектирование модулированных колебаний.

Электромагнитная совместимость радиотехнических систем. Помехоустойчивость аналоговых и цифровых каналов связи.

## **4.2. Линии связи**

Излучение и прием электромагнитных волн. Типы антенн. Полуволновой и четвертьволновой вибраторы. Полуволновой и четвертьволновой вибраторы. Сопротивление излучения и согласование антенны с фидером. Диаграммы направленности. Антенны: волновой канал и параболическая. Распространение радиоволн в свободном пространстве и вблизи земной поверхности, влияние ионосферы.

Кабельные линии связи. Конструкции линий и назначение: двухпроводные линии, коаксиальные линии, ленточные линии, полосковые линии, волноводы.

Волоконно-оптические линии связи. Оптоволокно. Диапазоны длин световых волн и пропускная способность оптического канала. Электронно-оптический и оптоэлектронный преобразователи.

## **4.3. Многоканальные системы связи**

Системы связи с частотным разделением каналов. С временным разделением каналов. Структура и принцип мобильной (сотовой) связи.

# **5. Экспериментальное исследование радиоэлектронных устройств**

## **5.1. Приборы и методы радиоэлектронных измерений**

Изучение правил применения электронного осциллографа и генератора сигналов. Составление схем и исследование неразветвленных электрических цепей переменного тока. Наблюдение осциллограмм радиосигналов. Проведение измерений с помощью амперметра, вольтметра, электронного осциллографа и генератора сигналов.

## **5.2. Испытание электрических фильтров**

Испытания RC, LC фильтров верхних и нижних частот, узкополосных RLC фильтров. Наблюдение явления резонанса. Расчет и измерения граничных частот.

## **5.3. Испытание функциональных устройств на операционных усилителях**

Испытания масштабирующих усилителей, сумматора, интегратора и дифференциатора. Расчет и наблюдение на экране осциллографа результатов дифференцирования и интегрирования прямоугольных импульсов

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

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

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Миленина, С. А. Электроника и схемотехника : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. А. Миленина ; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 270 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05078-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.ura.it.ru/bcode/438023>
2. Ермуратский, П. В. Электротехника и электроника / П. В. Ермуратский, Г. П. Лычкина, Ю. Б. Минкин. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 416 с. — ISBN 978-5-4488-0135-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/88013.html>

### Дополнительная:

1. Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 1 : учебник для академического бакалавриата / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 382 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03513-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.ura.it.ru/bcode/434561>
2. Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 2 : учебник для академического бакалавриата / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 421 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03515-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.ura.it.ru/bcode/434562>
3. Бессонов, В. В. Радиоэлектроника для начинающих (и не только) / В. В. Бессонов. — Москва : СОЛОН-Р, 2016. — 512 с. — ISBN 5-93455-112-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/90428.html>

## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

<http://www.psu.ru/elektronnye-resursy-dlya-psu> Электронные ресурсы для ПГНИУ

<http://window.edu.ru/> Единое окно доступа к образовательным ресурсам

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Образовательный процесс по дисциплине **Электроника и схемотехника в системах связи** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- 1) презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
  - 2) доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
  - 3) доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;
  - 4) интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта);
- Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

- 1) офисный пакет приложений (текстовый процессор, программа для подготовки электронных презентаций);
- 2) программа демонстрации видеоматериалов (проигрыватель);
- 3) приложение, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов.
- 4) свободно распространяемое ПО Electronic WorkBench

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ ([student.psu.ru](http://student.psu.ru)).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

1. Для проведения лекционных занятий необходима аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.
2. Для лабораторных занятий вот так, если просто компьютерный класс с спец ПО  
Для проведения лабораторных занятий – Компьютерный класс, оснащенный персональными ЭВМ и соответствующим программным обеспечением. Состав оборудования определен в Паспорте компьютерного класса.
3. Для проведения текущего контроля необходима аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.
4. Для проведения групповых (индивидуальных) консультаций - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.
5. Для проведения самостоятельной работы необходима аудитория, оснащенная компьютерной

техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченная доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Электроника и схемотехника в системах связи**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и  
критерии их оценивания**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ПК.2</b> способность осуществлять приемку и освоение вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами</p>	<p>Знать современные измерительные приборы Уметь пользоваться измерительными приборами Владеть методами настройки и установки измерительных приборов</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b> Отсутствие знаний современных измерительных приборов. Отсутствие умений в использовании измерительных приборов в практической деятельности. Отсутствие навыков по настройке и установке современных измерительных приборов.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b> Частично сформированные знания современных измерительных приборов. Частично сформированные умения использовать измерительные приборы в практической деятельности. Частично сформированные навыки настройки и установки измерительных приборов.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b> Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания современных измерительных приборов. В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения использовать измерительные приборы в практической деятельности. В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы применение навыков настройки и установки измерительных приборов.</p> <p align="center"><b>Отлично</b> Сформированные систематические знания современных измерительных приборов. Полностью сформированные умения использовать измерительные приборы в практической деятельности. Успешное и систематическое применение навыков настройки и установки измерительных приборов</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ПК.24</b> способность подготовки установленной регламентом отчетности</p>	<p>Знать виды погрешностей при проведении измерений. Уметь оформлять результаты измерений с учетом погрешностей эксперимента. Владеть навыками проведения расчетов по результатам эксперимента.</p>	<p><b>Неудовлетворител</b> Отсутствие знаний видов погрешностей. Отсутствие умений оформлять результаты измерений с учетом погрешностей эксперимента. Отсутствие навыков проведения расчетов по результатам эксперимента.</p> <p><b>Удовлетворительн</b> Частично сформированные знания видов погрешностей при проведении измерений. Частично сформированное умение оформлять результаты измерений с учетом погрешностей эксперимента. Частично сформированные навыки проведения расчетов по результатам эксперимента.</p> <p><b>Хорошо</b> Сформированные, но содержащие некоторые пробелы знания видов погрешностей при проведении измерений. В целом успешное, но содержащее ошибки умение оформлять результаты измерений с учетом погрешностей эксперимента. В целом успешные, но содержащие ошибки навыки проведения расчетов по результатам эксперимента.</p> <p><b>Отлично</b> Сформированные систематические знания видов погрешностей при проведении измерений. Сформированное умение оформлять результаты измерений с учетом погрешностей эксперимента. Успешное и систематическое применение навыков проведения расчетов по результатам эксперимента.</p>
<p><b>ОПК.5</b> способность проводить инструментальные измерения, используемые в области инфокоммуникационных технологий и систем связи</p>	<p>Знать виды измерительной аппаратуры, применяемой для проведения измерений в области инфокоммуникационных технологий и систем связи. Уметь определять тип аппаратуры, необходимой для проведения измерений. Владеть навыками проведения инструментальных измерений.</p>	<p><b>Неудовлетворител</b> Отсутствие знаний измерительной аппаратуры, применяемой для проведения измерений в области инфокоммуникационных технологий и систем связи. Отсутствие умений определять тип аппаратуры, необходимой для проведения измерений. Отсутствие навыков проведения инструментальных измерений.</p> <p><b>Удовлетворительн</b> Частично сформированные знания видов</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>измерительной аппаратуры, применяемой для проведения измерений в области инфокоммуникационных технологий и систем связи. Частично сформированные умения определять тип аппаратуры, необходимой для проведения измерений. Частично сформированные навыки проведения инструментальных измерений.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Сформированные, но имеющие пробелы знания видов измерительной аппаратуры, применяемой для проведения измерений в области инфокоммуникационных технологий и систем связи. Сформированные умения определять тип аппаратуры, необходимой для проведения измерений. Сформированные навыки проведения инструментальных измерений.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Полностью сформированные знания видов измерительной аппаратуры, применяемой для проведения измерений в области инфокоммуникационных технологий и систем связи. Сформированные умения по определению типа аппаратуры, необходимой для проведения измерений. Сформированные и успешно применяемые навыки проведения инструментальных измерений.</p>
<p><b>ПК.28</b> умение организовывать монтаж и настройку инфокоммуникационного оборудования</p>	<p>Уметь моделировать состав инфокоммуникационного оборудования для конкретной задачи</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Отсутствие умений моделировать состав инфокоммуникационного оборудования</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Частично сформированное умение моделировать состав инфокоммуникационного оборудования для конкретной задачи</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Сформированное, но содержащее некоторые пробелы умение моделировать состав инфокоммуникационного оборудования для конкретной задачи</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Полностью сформированное умение</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>моделировать состав инфокоммуникационного оборудования для конкретной задачи</p>
<p><b>ПК.9</b> умение проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ</p>	<p>Умение проводить расчеты электрических цепей аналитически, а также с использованием программного обеспечения</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Отсутствие умений проводить расчеты электрических цепей</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Частично сформированные умения проводить расчеты электрических цепей как аналитически так и с использованием программного обеспечения</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Сформированные, но содержащие пробелы умения проводить расчеты электрических цепей аналитически и с использованием программного обеспечения</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Полностью сформированные умения проводить расчеты электрических цепей как аналитически, так и с использованием программного обеспечения</p>
<p><b>ПК.8</b> умение собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов</p>	<p>умение работать с литературой и ресурсами глобальной сети Интернет для решения поставленных задач</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Отсутствие умений работать с литературой и ресурсами глобальной сети Интернет для решения поставленных задач</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Частично сформированное умение работать с литературой и ресурсами глобальной сети Интернет для решения поставленных задач</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Сформированное, но содержащее некоторые пробелы умение работать с литературой и ресурсами глобальной сети Интернет для решения поставленных задач</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Полностью сформированное умение работать с литературой и ресурсами глобальной сети Интернет для решения поставленных задач</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Экзамен

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 41 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 41 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>Входной контроль</b>	1.1. Электрические цепи при гармоническом воздействии <b>Входное тестирование</b>	
<b>ПК.9</b> умение проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ <b>ПК.24</b> способность подготовки установленной регламентом отчетности <b>ПК.28</b> умение организовывать монтаж и настройку инфокоммуникационного оборудования	1.3. Длинные линии. <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Умение моделировать схемы, рассчитывать параметры элементов, анализировать реакцию системы на внешнее воздействие

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ПК.2</b> способность осуществлять приемку и освоение вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами</p> <p><b>ОПК.5</b> способность проводить инструментальные измерения, используемые в области инфокоммуникационных технологий и систем связи</p> <p><b>ПК.9</b> умение проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ</p>	<p>2.4. Радиотехнические сигналы и их спектры.</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Умение проводить расчеты электрических цепей аналитически, а также с использованием программного обеспечения. Знать современные измерительные приборы Уметь пользоваться измерительными приборами Владеть методами настройки и установки измерительных приборов</p>
<p><b>ПК.28</b> умение организовывать монтаж и настройку инфокоммуникационного оборудования</p>	<p>3.3. Цифровая обработка сигналов</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Умение моделировать состав инфокоммуникационного оборудования для конкретной задачи</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ПК.2</b> способность осуществлять приемку и освоение вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами</p> <p><b>ОПК.5</b> способность проводить инструментальные измерения, используемые в области инфокоммуникационных технологий и систем связи</p> <p><b>ПК.8</b> умение собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов</p> <p><b>ПК.9</b> умение проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ</p> <p><b>ПК.24</b> способность подготовки установленной регламентом отчетности</p> <p><b>ПК.28</b> умение организовывать монтаж и настройку инфокоммуникационного оборудования</p>	<p>5.3. Испытание функциональных устройств на операционных усилителях</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Умение рассчитывать электрические цепи аналитически и с использованием программного обеспечения. Умение определять тип аппаратуры, необходимой для проведения измерений. Владение навыками проведения инструментальных измерений. Владение навыками проведения расчетов по результатам эксперимента</p>

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### 1.1. Электрические цепи при гармоническом воздействии

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
-----------------------	-------

### 1.3. Длинные линии.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **8**

Показатели оценивания	Баллы
Собрать электрическую цепь по заданию преподавателя	5
Ответить на вопросы преподавателя	5
Исследовать реакцию цепи на входной импульс различной формы	5
Рассчитать параметры элементов цепи	5

### 2.4. Радиотехнические сигналы и их спектры.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **8**

Показатели оценивания	Баллы
Рассчитать электрическую цепь по параметрам заданным преподавателем	5
Ответить на вопросы преподавателя	5
Исследовать характеристику цепи	5
Собрать электрическую цепь	5

### 3.3. Цифровая обработка сигналов

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **8**

Показатели оценивания	Баллы
Рассчитать электрическую цепь по заданию преподавателя	5
Ответить на вопросы преподавателя	5
Провести анализ полученной цепи и сравнить с заданными.	5
Собрать электрическую цепь	5

### 5.3. Испытание функциональных устройств на операционных усилителях

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Ответить на теоретический вопрос по теме исследуемой цепи	10
Ответить на дополнительный вопрос по программе курса	10
Рассчитать электрическую цепь по заданию преподавателя	5
Собрать электрическую цепь и исследовать ее характеристики	5