

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

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

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>ПК.2 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">Неудовлетворител 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">Удовлетворительн 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">Хорошо 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">Отлично 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>ПК.24 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>Неудовлетворител Отсутствие знаний видов погрешностей. Отсутствие умений оформлять результаты измерений с учетом погрешностей эксперимента. Отсутствие навыков проведения расчетов по результатам эксперимента.</p> <p>Удовлетворительн 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>Хорошо 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>Отлично 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>ОПК.5 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>Неудовлетворител 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>Удовлетворительн Частично сформированные знания видов</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</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;">Хорошо</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;">Отлично</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>ПК.28 умение организовывать монтаж и настройку инфокоммуникационного оборудования</p>	<p>Уметь моделировать состав инфокоммуникационного оборудования для конкретной задачи</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Отсутствие умений моделировать состав инфокоммуникационного оборудования</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Частично сформированное умение моделировать состав инфокоммуникационного оборудования для конкретной задачи</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Сформированное, но содержащее некоторые пробелы умение моделировать состав инфокоммуникационного оборудования для конкретной задачи</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Полностью сформированное умение</p>

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

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
Входной контроль	1.1. Электрические цепи при гармоническом воздействии Входное тестирование	
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 ПК.24 способность подготовки установленной регламентом отчетности ПК.28 умение организовывать монтаж и настройку инфокоммуникационного оборудования	1.3. Длинные линии. Защищаемое контрольное мероприятие	Умение моделировать схемы, рассчитывать параметры элементов, анализировать реакцию системы на внешнее воздействие

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.2 способность осуществлять приемку и освоение вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами</p> <p>ОПК.5 способность проводить инструментальные измерения, используемые в области инфокоммуникационных технологий и систем связи</p> <p>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</p>	<p>2.4. Радиотехнические сигналы и их спектры.</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</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>ПК.28 умение организовывать монтаж и настройку инфокоммуникационного оборудования</p>	<p>3.3. Цифровая обработка сигналов</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Умение моделировать состав инфокоммуникационного оборудования для конкретной задачи</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.2 способность осуществлять приемку и освоение вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами</p> <p>ОПК.5 способность проводить инструментальные измерения, используемые в области инфокоммуникационных технологий и систем связи</p> <p>ПК.8 умение собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов</p> <p>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</p> <p>ПК.24 способность подготовки установленной регламентом отчетности</p> <p>ПК.28 умение организовывать монтаж и настройку инфокоммуникационного оборудования</p>	<p>5.3. Испытание функциональных устройств на операционных усилителях</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</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**

Показатели оценивания	Баллы
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