

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Кафедра радиоэлектроники и защиты информации

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

Рабочая программа дисциплины
ЭЛЕКТРОНИКА И СХЕМОТЕХНИКА
Код УМК 69448

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

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Электроника и схемотехника

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в обязательную 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** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (направленность :

Инфокоммуникационные технологии в сервисах и услугах связи)

ОПК.3 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности

Индикаторы

ОПК.3.3 Решает инженерные задачи с помощью средств естественных наук и математики

ОПК.4 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных

Индикаторы

ОПК.4.2 Проводит эксперименты и обрабатывает полученную информацию

ОПК.6 Способен применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации

Индикаторы

ОПК.6.1 Осуществляет выборку современных компьютерных технологий для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации

ПК.14 Готов к организации профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризации радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования, обеспечению организационно-методической базы для обслуживания радиоэлектронных средств и оборудования

Индикаторы

ПК.14.1 Применяет на практике знания теоретических основ проведения профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризации радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования, обеспечению организационно-методической базы для обслуживания радиоэлектронных средств и оборудования

ПК.14.2 Анализирует возможности организации профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризацию радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования, обеспечению организационно-методической базы для обслуживания радиоэлектронных средств и оборудования

ПК.14.3 Осуществляет организацию профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризации радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования, обеспечению организационно-методической базы для обслуживания радиоэлектронных средств и оборудования

ПК.6 Способен осуществлять подготовку типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты национальным и международным стандартам и техническим регламентам

Индикаторы

ПК.6.1 Анализирует национальные и международные стандарты и технический регламент в области систем передачи данных для решения поставленных задач

ПК.6.2 Осуществляет подготовку типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты

ПК.6.3 Подготавливает типовые технические проекты и проводит первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные

инфокоммуникационные объекты в соответствии со стандартами

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	5
Объем дисциплины (з.е.)	4
Объем дисциплины (ак.час.)	144
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	56
Проведение лекционных занятий	28
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	28
Самостоятельная работа (ак.час.)	88
Формы текущего контроля	Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (5 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Электроника и схемотехника. Первый семестр

1. Основы теории электрических цепей и сигналов

формирование представлений:

- об электромагнитном колебании как физическом процессе, используемом для передачи информации;
- об электрических фильтрах и длинных линиях, как основных пассивных узлах передачи и преобразования сигналов;

изучение:

- законов переменного тока для цепей, содержащих активные и реактивные элементы,
- схем и основных характеристик фильтров и длинных линий

развитие навыков и умений:

- использования программ моделирования и анализа фильтрующих цепей и линий передач электрических 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

ознакомление:

- с основами физики полупроводников;
- с элементной базой аналоговых устройств современной радиоэлектронной аппаратуры;
- с основными схемотехническими решениями устройств генерации и усиления электромагнитных колебаний;

- со спектральным составом сигналов;

развитие навыков и умений:

- проведения анализа аналоговых цепей и сигналов с использованием программ схемотехнического

моделирования.

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. Коэффициенты передачи тока эмиттера α и тока базы β .

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.

Обратная связь в усилителях. Коэффициент усиления усилителя, охваченного цепью обратной связи.

Операционный усилитель. Использование цепи обратной связи для получения усилителя с заданными характеристиками. Функциональные устройства на операционных усилителях. Неинвертирующий усилитель. Инвертирующий усилитель. Дифференцирующий усилитель. Интегрирующий усилитель.

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

ознакомление:

- с выполняемыми функциями и схемотехнической реализацией базовых логических элементов;
- с выполняемыми функциями и схемотехнической реализацией основных комбинационных логических схем;

- с основными типами триггеров, со схемами и принципом действия регистров и счетчиков импульсов; развитие навыков и умений;
- составления схем и проведения анализа импульсных и цифровых устройств с использованием программ схемотехнического моделирования.

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

Аналого-цифровое преобразование сигналов: операции дискретизации, квантования и цифрового кодирования. Цифро-аналоговое преобразование сигналов. ЦАП на основе суммирующего усилителя.

4. Радиотехнические системы передачи информации

формирование представлений:

- об информационных сигналах, законах их преобразования и способах передачи в электронных устройствах и в линиях связи;

ознакомление:

- со структурой радиотехнических каналов связи;
- с типами и основными характеристиками линий связи;

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.

4.2. Линии связи

Излучение и прием электромагнитных волн. Типы антенн. 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

ознакомление:

- с основными радиоизмерительными приборами;
 - с основными методами радиоэлектронных измерений;
- развитие навыков и умений:
- работы с радиоизмерительными приборами.
 - проведения испытания пассивных и активных узлов и блоков радиоэлектронной аппаратуры.

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. Испытание функциональных устройств на операционных усилителях

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

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

Итоговая аттестация по дисциплине

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. 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.urait.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.urait.ru/bcode/434562>
3. Кучумов А. И. Электроника и схемотехника: учеб. пособие / А. И. Кучумов. — М.: Гелиос АРВ, 2005, ISBN 5-85438-138-9. — 336 с. — Библиогр.: с. 335

Дополнительная:

1. Игумнов Д. В., Костюнина Г. П. Основы полупроводниковой электроники: учеб. пособие / Д. В. Игумнов, Г. П. Костюнина. — М.: Горячая линия-Телеком, 2005, ISBN 5-93517-226-7. — 392 с. — Библиогр.: с. 388
2. Дьяконов, В. П. MATLAB и SIMULINK для радиоинженеров / В. П. Дьяконов. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 976 с. — ISBN 978-5-4488-0063-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/87980.html>
3. Опадчий Ю. Ф., Глудкин О. П., Гуров А. И. Аналоговая и цифровая электроника. Полный курс: учеб. для студентов вузов / под ред. О. П. Глудкина. — М.: Горячая линия - Телеком, 2005, ISBN 5-93517-002-7. — 768 с. — Библиогр.: с. 763

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<https://go-radio.ru/> Электроника -это просто

<https://www.radioingener.ru/> Радиоэлектроника и электротехника

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

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

- презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- доступ в электронную информационно-образовательной среду университета (ЕТИС ПГНИУ);
- интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, профессиональные тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и т.д.).

Перечень используемого программного обеспечения:

- открытая система "ALT Linux"
- офисный пакет приложений "Libreoffice";
- приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиа контент PDF-файлов "Adobe Acrobat Reader DC";
- программы демонстрации видео материалов (проигрыватель) "Windows Media Player";
- программа просмотра интернет контента (браузер) "Google Chrome"

Использование интерактивной среды для программирования, численных расчетов и визуализации результатов MATLAB.

Моделирование электрических схем в SIMULINK.

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

Лекционная мультимедийная аудитория, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации видео и аудио информации. Комплектация аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, и рабочего места преподавателя, включающего персональный компьютер (ноутбук), блок управления оборудованием, интерфейсы подключения. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Консультации, мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации проводятся в аудитории, оснащенной проектором, компьютером, а также меловой (и) или маркерной доской.

Студенты закрепляют и используют полученные теоретические знания при выполнении лабораторных

работ.

Лабораторные работы выполняются в компьютерном классе оснащенном оборудованием: компьютеры (моноблоки), локальная сеть с выходом в Интернет, лицензионное специализированное программное обеспечение,

мультимедийный проектор с экраном, маркерная доска.

Аудитория для самостоятельной работы – компьютерный класс и помещения библиотеки: персональные компьютеры с доступом к сети «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду университета.

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

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**

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

ОПК.6

Способен применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.6.1 Осуществляет выборку современных компьютерных технологий для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации</p>	<p>знание: - типовых схем и принципов работы усилителей аналоговых сигналов - основных схем функциональных устройств с применением ОУ. - правил составления, анализа и расчета электронных схем с использованием программных средств моделирования умение: - обоснованно выбирать полупроводниковые приборы и интегральные микросхемы при разработке усилителей; - выполнять анализ и расчет параметров типовых схем усилителей аналоговых сигналов; - пользоваться современной научно-технической информацией по радиоэлектронике; владение: - навыками использования ЭВМ для моделирования и анализа аналоговых электронных устройств.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если материал либо полностью не изучен, либо есть разделы в которых студент полностью не разбирается.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Общие, но не структурированные знания: - типовых схем и принципов работы усилителей аналоговых сигналов - основных схем функциональных устройств с применением ОУ. - правил составления, анализа и расчета электронных схем с использованием программных средств моделирования</p> <p>Частично сформированные умения: - обоснованно выбирать полупроводниковые приборы и интегральные микросхемы при разработке усилителей; - выполнять анализ и расчет параметров типовых схем усилителей аналоговых сигналов; - пользоваться современной научно-технической информацией по радиоэлектронике;</p> <p>Частичное применение навыков: - навыками использования ЭВМ для моделирования и анализа аналоговых электронных устройств.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания:</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <ul style="list-style-type: none"> - типовых схем и принципов работы усилителей аналоговых сигналов - основных схем функциональных устройств с применением ОУ. - правил составления, анализа и расчета электронных схем с использованием программных средств моделирования <p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обоснованно выбирать полупроводниковые приборы и интегральные микросхемы при разработке усилителей; - выполнять анализ и расчет параметров типовых схем усилителей аналоговых сигналов; - пользоваться современной научно-технической информацией по радиоэлектронике; <p>Владение навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования ЭВМ для моделирования и анализа аналоговых электронных устройств. <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Сформированные систематические знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - типовых схем и принципов работы усилителей аналоговых сигналов - основных схем функциональных устройств с применением ОУ. - правил составления, анализа и расчета электронных схем с использованием программных средств моделирования <p>Сформированные умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обоснованно выбирать полупроводниковые приборы и интегральные микросхемы при разработке усилителей; - выполнять анализ и расчет параметров типовых схем усилителей аналоговых сигналов; - пользоваться современной научно-технической информацией по

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>радиоэлектронике;</p> <p>Успешное применение навыков: - навыками использования ЭВМ для моделирования и анализа аналоговых электронных устройств.</p>

ОПК.4

Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.4.2 Проводит эксперименты и обрабатывает полученную информацию</p>	<p>знание: - типовых схем шифратора, дешифратора, мультиплексора, демультиплексора;</p> <p>умение: - работать с современной элементной базой электронной аппаратуры; - проводить компьютерное моделирование и анализ преобразователей кодов; - пользоваться современной научно-технической информацией по радиоэлектронике;</p> <p>владение: - навыками проектирования простейших цифровых схем; - навыками использования ЭВМ для моделирования и анализа цифровых устройств радиоэлектронной аппаратуры.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если материал либо полностью не изучен, либо есть разделы в которых студент полностью не разбирается.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Общие, но не структурированные знания: - типовых схем шифратора, дешифратора, мультиплексора, демультиплексора;</p> <p>Частично сформированные умения: - работать с современной элементной базой электронной аппаратуры; - проводить компьютерное моделирование и анализ логических схем; - пользоваться современной научно-технической информацией по радиоэлектронике;</p> <p>Частичное применение навыков: - проектирования простейших цифровых схем; - использования ЭВМ для моделирования и анализа цифровых устройств радиоэлектронной аппаратуры.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания: - типовых схем шифратора, дешифратора, мультиплексора, демультиплексора;</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать с современной элементной базой электронной аппаратуры; - проводить компьютерное моделирование и анализ аналоговых электронных устройств; - пользоваться современной научно-технической информацией по радиоэлектронике; <p>Владение навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проектирования простейших цифровых схем; - навыками использования ЭВМ для моделирования и анализа цифровых устройств радиоэлектронной аппаратуры. <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Сформированные систематические знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - типовых схем шифратора, дешифратора, мультиплексора, демультиплексора; <p>Сформированные умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать с современной элементной базой электронной аппаратуры; - проводить компьютерное моделирование и анализ аналоговых электронных устройств; - пользоваться современной научно-технической информацией по радиоэлектронике; <p>Успешное применение навыков:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проектирования простейших цифровых схем; - использования ЭВМ для моделирования и анализа цифровых устройств радиоэлектронной аппаратуры.

ОПК.3

Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.3.3 Решает инженерные задачи с помощью средств естественных наук и математики</p>	<p>знание: - типовых схем шифратора, дешифратора, мультиплексора, демультиплексора; умение: - работать с современной элементной базой электронной аппаратуры; - проводить компьютерное моделирование и анализ преобразователей кодов; - пользоваться современной научно-технической информацией по радиоэлектронике; владение: - навыками проектирования простейших цифровых схем; - навыками использования ЭВМ для моделирования и анализа цифровых устройств радиоэлектронной аппаратуры.</p>	<p>Неудовлетворител Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если материал либо полностью не изучен, либо есть разделы в которых студент полностью не разбирается</p> <p>Удовлетворительн Общие, но не структурированные знания: - типовых схем шифратора, дешифратора, мультиплексора, демультиплексора;</p> <p>Частично сформированные умения: - работать с современной элементной базой электронной аппаратуры; - проводить компьютерное моделирование и анализ логических схем; - пользоваться современной научно-технической информацией по радиоэлектронике;</p> <p>Частичное применение навыков: - проектирования простейших цифровых схем; - использования ЭВМ для моделирования и анализа цифровых устройств радиоэлектронной аппаратуры.</p> <p>Хорошо Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания: - типовых схем шифратора, дешифратора, мультиплексора, демультиплексора;</p> <p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения: - работать с современной элементной базой электронной аппаратуры; - проводить компьютерное моделирование и анализ аналоговых электронных устройств; - пользоваться современной научно-технической информацией по радиоэлектронике;</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Владение навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проектирования простейших цифровых схем; - навыками использования ЭВМ для моделирования и анализа цифровых устройств радиоэлектронной аппаратуры. <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Сформированные систематические знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - типовых схем шифратора, дешифратора, мультиплексора, демультиплексора; <p>Сформированные умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать с современной элементной базой электронной аппаратуры; - проводить компьютерное моделирование и анализ аналоговых электронных устройств; - пользоваться современной научно-технической информацией по радиоэлектронике; <p>Успешное применение навыков:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проектирования простейших цифровых схем; - использования ЭВМ для моделирования и анализа цифровых устройств радиоэлектронной аппаратуры.

ПК.6

Способен осуществлять подготовку типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты национальным и международным стандартам и техническим регламентам

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.6.1 Анализирует национальные и международные стандарты и технический регламент в области систем передачи данных для</p>	<p>знание:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основ теории электрических цепей; - принципов построения и основных характеристик схем электронных фильтров. - правил составления, анализа и расчета схем фильтров с 	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если материал либо полностью не изучен, либо есть разделы в которых студент полностью не разбирается.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Общие, но не структурированные знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основ теории электрических цепей;

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
решения поставленных задач	<p>использованием программных средств моделирования умение:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать с современной элементной базой электронной аппаратуры; - проводить компьютерное моделирование и анализ электронных фильтров; - пользоваться современной научно-технической информацией по радиоэлектронике; <p>владение:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования ЭВМ для моделирования и анализа фильтров и линий передач электрических сигналов. 	<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципов построения и основных характеристик схем электронных фильтров. - правил составления, анализа и расчета схем фильтров с использованием программных средств моделирования <p>Частично сформированные умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать с современной элементной базой электронной аппаратуры; - проводить компьютерное моделирование и анализ электронных фильтров; - пользоваться современной научно-технической информацией по радиоэлектронике; <p>Частичное применение навыков:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования ЭВМ для моделирования и анализа фильтров и линий передач электрических сигналов. <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основ теории электрических цепей; - принципов построения и основных характеристик схем электронных фильтров. - правил составления, анализа и расчета схем фильтров с использованием программных средств моделирования <p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать с современной элементной базой электронной аппаратуры; - проводить компьютерное моделирование и анализ электронных фильтров; - пользоваться современной научно-технической информацией по радиоэлектронике; <p>Владение навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования ЭВМ для моделирования и анализа фильтров и линий передач электрических сигналов.

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Сформированные систематические знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основ теории электрических цепей; - принципов построения и основных характеристик схем электронных фильтров. - правил составления, анализа и расчета схем фильтров с использованием программных средств моделирования <p>Сформированные умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать с современной элементной базой электронной аппаратуры; - проводить компьютерное моделирование и анализ электронных фильтров; - пользоваться современной научно-технической информацией по радиоэлектронике; <p>Успешное применение навыков:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования ЭВМ для моделирования и анализа фильтров и линий передач электрических сигналов.
<p>ПК.6.2 Осуществляет подготовку типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты</p>	<p>знание:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основных схем функциональных устройств с применением ОУ. - правил составления, анализа и расчета электронных схем с использованием программных средств моделирования <p>умение:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать с современной элементной базой электронной аппаратуры; - проводить компьютерное моделирование и анализ аналоговых электронных устройств; - пользоваться современной научно-технической информацией по радиоэлектронике; <p>владение:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проектирования 	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если материал либо полностью не изучен, либо есть разделы в которых студент полностью не разбирается.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Общие, но не структурированные знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основных схем функциональных устройств с применением ОУ. - правил составления, анализа и расчета электронных схем с использованием программных средств моделирования <p>Частично сформированные умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать с современной элементной базой электронной аппаратуры; - проводить компьютерное моделирование и анализ аналоговых электронных устройств; - пользоваться современной научно-технической информацией по радиоэлектронике;

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	аналоговых схем с использованием программ моделирования;	<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Частичное применение навыков: - проектирования аналоговых схем с использованием программ моделирования;</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания: - основных схем функциональных устройств с применением ОУ. - правил составления, анализа и расчета электронных схем с использованием программных средств моделирования</p> <p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения: - работать с современной элементной базой электронной аппаратуры; - проводить компьютерное моделирование и анализ аналоговых электронных устройств; - пользоваться современной научно-технической информацией по радиоэлектронике;</p> <p>Владение навыками: - проектирования аналоговых схем с использованием программ моделирования;</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Сформированные систематические знания: - основных схем функциональных устройств с применением ОУ. - правил составления, анализа и расчета электронных схем с использованием программных средств моделирования</p> <p>Сформированные умения: - работать с современной элементной базой электронной аппаратуры; - проводить компьютерное моделирование и анализ аналоговых электронных устройств; - пользоваться современной научно-технической информацией по радиоэлектронике;</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p align="center">Отлично</p> <p>Успешное применение навыков: - проектирования аналоговых схем с использованием программ моделирования;</p>
<p>ПК.6.3 Подготавливает типовые технические проекты и проводит первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты в соответствии со стандартами</p>	<p>знание: - типовых схем устройств, осуществляющих обработку цифровых сигналов; - правил синтеза логических схем на основе базовых элементов; умение: - работать с современной элементной базой электронной аппаратуры; - проводить компьютерное моделирование и анализ логических схем; - пользоваться современной научно-технической информацией по радиоэлектронике; владение: - навыками проектирования простейших цифровых схем; - навыками использования ЭВМ для моделирования и анализа цифровых устройств радиоэлектронной аппаратуры.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если материал либо полностью не изучен, либо есть разделы в которых студент полностью не разбирается.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Общие, но не структурированные знания: - типовых схем устройств, осуществляющих обработку цифровых сигналов; - правил синтеза логических схем на основе базовых элементов;</p> <p>Частично сформированные умения: - работать с современной элементной базой электронной аппаратуры; - проводить компьютерное моделирование и анализ логических схем; - пользоваться современной научно-технической информацией по радиоэлектронике;</p> <p>Частичное применение навыков: - проектирования простейших цифровых схем; - использования ЭВМ для моделирования и анализа цифровых устройств радиоэлектронной аппаратуры.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания: - типовых схем устройств, осуществляющих обработку цифровых сигналов; - правил синтеза логических схем на основе базовых элементов;</p> <p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения: - работать с современной элементной базой электронной аппаратуры;</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить компьютерное моделирование и анализ аналоговых электронных устройств; - пользоваться современной научно-технической информацией по радиоэлектронике; <p>Владение навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проектирования простейших цифровых схем; - навыками использования ЭВМ для моделирования и анализа цифровых устройств радиоэлектронной аппаратуры. <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Сформированные систематические знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - типовых схем устройств, осуществляющих обработку цифровых сигналов; - правил синтеза логических схем на основе базовых элементов; <p>Сформированные умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать с современной элементной базой электронной аппаратуры; - проводить компьютерное моделирование и анализ аналоговых электронных устройств; - пользоваться современной научно-технической информацией по радиоэлектронике; <p>Успешное применение навыков:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проектирования простейших цифровых схем; - использования ЭВМ для моделирования и анализа цифровых устройств радиоэлектронной аппаратуры.

ПК.14

Готов к организации профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризации радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования, обеспечению организационно-методической базы для обслуживания радиоэлектронных средств и оборудования

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
----------------------------	------------------------------------	---

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.14.2 Анализирует возможности организации профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризацию радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования, обеспечению организационно-методической базы для обслуживания радиоэлектронных средств и оборудования</p>	<p>знание: - основ теории электрических цепей; - принципов построения и основных характеристик схем электронных фильтров. - правил составления, анализа и расчета схем фильтров с использованием программных средств моделирования умение: - работать с современной элементной базой электронной аппаратуры; - проводить компьютерное моделирование и анализ электронных фильтров; - пользоваться современной научно-технической информацией по радиоэлектронике; владение: - навыками использования ЭВМ для моделирования и анализа фильтров и линий передач электрических сигналов.</p>	<p>Неудовлетворител Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если материал либо полностью не изучен, либо есть разделы в которых студент полностью не разбирается.</p> <p>Удовлетворительн Общие, но не структурированные знания: - основ теории электрических цепей; - принципов построения и основных характеристик схем электронных фильтров. - правил составления, анализа и расчета схем фильтров с использованием программных средств моделирования</p> <p>Частично сформированные умения: - работать с современной элементной базой электронной аппаратуры; - проводить компьютерное моделирование и анализ электронных фильтров; - пользоваться современной научно-технической информацией по радиоэлектронике;</p> <p>Частичное применение навыков: - навыками использования ЭВМ для моделирования и анализа фильтров и линий передач электрических сигналов.</p> <p>Хорошо Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания: - основ теории электрических цепей; - принципов построения и основных характеристик схем электронных фильтров. - правил составления, анализа и расчета схем фильтров с использованием программных средств моделирования</p> <p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения: - работать с современной элементной базой электронной аппаратуры; - проводить компьютерное моделирование и анализ электронных фильтров; - пользоваться современной научно-</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>технической информацией по радиоэлектронике;</p> <p>Владение навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования ЭВМ для моделирования и анализа фильтров и линий передач электрических сигналов. <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Сформированные систематические знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основ теории электрических цепей; - принципов построения и основных характеристик схем электронных фильтров. - правил составления, анализа и расчета схем фильтров с использованием программных средств моделирования <p>Сформированные умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать с современной элементной базой электронной аппаратуры; - проводить компьютерное моделирование и анализ электронных фильтров; - пользоваться современной научно-технической информацией по радиоэлектронике; <p>Успешное применение навыков:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования ЭВМ для моделирования и анализа фильтров и линий передач электрических сигналов.
<p>ПК.14.3 Осуществляет организацию профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризации радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования,</p>	<p>знание:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основных схем функциональных устройств с применением ОУ. - правил составления, анализа и расчета электронных схем с использованием программных средств моделирования <p>умение:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать с современной элементной базой электронной аппаратуры; 	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если материал либо полностью не изучен, либо есть разделы в которых студент полностью не разбирается.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Общие, но не структурированные знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основных схем функциональных устройств с применением ОУ. - правил составления, анализа и расчета электронных схем с использованием программных средств моделирования

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>обеспечению организационно-методической базы для обслуживания радиоэлектронных средств и оборудования</p>	<p>- проводить компьютерное моделирование и анализ аналоговых электронных устройств; - пользоваться современной научно-технической информацией по радиоэлектронике; владение: - навыками проектирования аналоговых схем с использованием программ моделирования;</p>	<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Частично сформированные умения: - работать с современной элементной базой электронной аппаратуры; - проводить компьютерное моделирование и анализ аналоговых электронных устройств; - пользоваться современной научно-технической информацией по радиоэлектронике;</p> <p>Частичное применение навыков: - проектирования аналоговых схем с использованием программ моделирования;</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания: - основных схем функциональных устройств с применением ОУ. - правил составления, анализа и расчета электронных схем с использованием программных средств моделирования</p> <p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения: - работать с современной элементной базой электронной аппаратуры; - проводить компьютерное моделирование и анализ аналоговых электронных устройств; - пользоваться современной научно-технической информацией по радиоэлектронике;</p> <p>Владение навыками: - - проектирования аналоговых схем с использованием программ моделирования;</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Сформированные систематические знания: - основных схем функциональных устройств с применением ОУ. - правил составления, анализа и расчета электронных схем с использованием программных средств моделирования</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Сформированные умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать с современной элементной базой электронной аппаратуры; - проводить компьютерное моделирование и анализ аналоговых электронных устройств; - пользоваться современной научно-технической информацией по радиоэлектронике; <p>Успешное применение навыков:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проектирования аналоговых схем с использованием программ моделирования;
<p>ПК.14.1 Применяет на практике знания теоретических основ проведения профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризации радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования, обеспечению организационно-методической базы для обслуживания радиоэлектронных средств и оборудования</p>	<p>знание:</p> <ul style="list-style-type: none"> - типовых схем устройств, осуществляющих обработку цифровых сигналов; - правил синтеза логических схем на основе базовых элементов; <p>умение:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать с современной элементной базой электронной аппаратуры; - проводить компьютерное моделирование и анализ логических схем; - пользоваться современной научно-технической информацией по радиоэлектронике; <p>владение:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проектирования простейших цифровых схем; - навыками использования ЭВМ для моделирования и анализа цифровых устройств радиоэлектронной аппаратуры. 	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если материал либо полностью не изучен, либо есть разделы в которых студент полностью не разбирается.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Общие, но не структурированные знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - типовых схем устройств, осуществляющих обработку цифровых сигналов; - правил синтеза логических схем на основе базовых элементов; <p>Частично сформированные умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать с современной элементной базой электронной аппаратуры; - проводить компьютерное моделирование и анализ логических схем; - пользоваться современной научно-технической информацией по радиоэлектронике; <p>Частичное применение навыков:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проектирования простейших цифровых схем; - использования ЭВМ для моделирования и анализа цифровых устройств радиоэлектронной аппаратуры. <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания:</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <ul style="list-style-type: none"> - типовых схем устройств, осуществляющих обработку цифровых сигналов; - правил синтеза логических схем на основе базовых элементов; <p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать с современной элементной базой электронной аппаратуры; - проводить компьютерное моделирование и анализ аналоговых электронных устройств; - пользоваться современной научно-технической информацией по радиоэлектронике; <p>Владение навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проектирования простейших цифровых схем; - навыками использования ЭВМ для моделирования и анализа цифровых устройств радиоэлектронной аппаратуры. <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Сформированные систематические знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - типовых схем устройств, осуществляющих обработку цифровых сигналов; - правил синтеза логических схем на основе базовых элементов; <p>Сформированные умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать с современной элементной базой электронной аппаратуры; - проводить компьютерное моделирование и анализ аналоговых электронных устройств; - пользоваться современной научно-технической информацией по радиоэлектронике; <p>Успешное применение навыков:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проектирования простейших цифровых схем; - использования ЭВМ для моделирования и анализа цифровых устройств радиоэлектронной аппаратуры.

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 (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.6.1 Анализирует национальные и международные стандарты и технический регламент в области систем передачи данных для решения поставленных задач ПК.14.2 Анализирует возможности организации профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризацию радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования, обеспечению организационно-методической базы для обслуживания радиоэлектронных средств и оборудования	1.3. Длинные линии. Письменное контрольное мероприятие	Навыки проведения испытания пассивных радиоэлектронных цепей, расчетов и измерений АЧХ и ФЧХ фильтрующих цепей, использования ЭВМ для моделирования и анализа аналоговых устройств радиоэлектронной аппаратуры.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.6.1 Осуществляет выборку современных компьютерных технологий для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации</p> <p>ПК.6.2 Осуществляет подготовку типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты</p> <p>ПК.14.3 Осуществляет организацию профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризации радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования, обеспечению организационно-методической базы для обслуживания радиоэлектронных средств и оборудования</p>	<p>2.4. Радиотехнические сигналы и их спектры.</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Умение изображать принципиальные схемы масштабных усилителей, сумматора, интегратора и дифференциатора, генераторов гармонических и импульсных сигналов. Анализ результатов дифференцирования и интегрирования импульсных сигналов. Умение проводить расчет и измерение коэффициента усиления, АЧХ усилителя, частоты генерируемых колебаний. Навыки использования ЭВМ для моделирования и анализа аналоговых устройств радиоэлектронной аппаратуры.</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.3.3 Решает инженерные задачи с помощью средств естественных наук и математики</p> <p>ОПК.4.2 Проводит эксперименты и обрабатывает полученную информацию</p> <p>ПК.6.3 Подготавливает типовые технические проекты и проводит первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты в соответствии со стандартами</p> <p>ПК.14.1 Применяет на практике знания теоретических основ проведения профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризации радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования, обеспечению организационно-методической базы для обслуживания радиоэлектронных средств и оборудования</p>	<p>3.3. Цифровая обработка сигналов</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Знание элементной базы и типовых схемотехнических решений комбинационных логических схем, триггеров, счетчиков и регистров.</p> <p>Умение проводить анализ осциллограмм импульсных сигналов. Навыки использования ЭВМ для моделирования и анализа цифровых устройств радиоэлектронной аппаратуры.</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.3.3 Решает инженерные задачи с помощью средств естественных наук и математики</p> <p>ОПК.4.2 Проводит эксперименты и обрабатывает полученную информацию</p> <p>ПК.6.3 Подготавливает типовые технические проекты и проводит первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты в соответствии со стандартами</p> <p>ПК.6.1 Анализирует национальные и международные стандарты и технический регламент в области систем передачи данных для решения поставленных задач</p> <p>ОПК.6.1 Осуществляет выборку современных компьютерных технологий для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации</p> <p>ПК.6.2 Осуществляет подготовку типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты</p> <p>ПК.14.2 Анализирует возможности организации профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризацию</p>	<p>Итоговая аттестация по дисциплине</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Знание основ теории электрических цепей, принципов работы элементов и функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры, элементной базы и типовых схемотехнических решений основных узлов и блоков электронной аппаратуры.</p> <p>Умение пользоваться современной научно-технической информацией по радиоэлектронике; Владение навыками использования ЭВМ для моделирования и анализа линий передач электрических сигналов, аналоговых и цифровых устройств радиоэлектронной аппаратуры.</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования, обеспечению организационно-методической базы для обслуживания радиоэлектронных средств и оборудования</p> <p>ПК.14.3 Осуществляет организацию профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризации радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования, обеспечению организационно-методической базы для обслуживания радиоэлектронных средств и оборудования</p> <p>ПК.14.1 Применяет на практике знания теоретических основ проведения профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризации радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования, обеспечению организационно-методической базы для обслуживания радиоэлектронных средств и оборудования</p>		

Спецификация мероприятий текущего контроля

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: **10**

Показатели оценивания	Баллы
обоснован выбор элементной базы для построения схемы фильтра	6
показано знание теоретического материала в объеме, предусмотренном разделом программы	6

выполнен проект схемы электронного устройства средствами компьютерного моделирования	4
Проведен анализ схемы и получены характеристики устройства средствами компьютерного моделирования	4

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: **10**

Показатели оценивания	Баллы
показано знание теоретического материала в объеме, предусмотренном разделом программы	6
обоснован выбор элементной базы для построения схемы аналогового электронного устройства	6
Проведен анализ схемы и получены характеристики устройства средствами компьютерного моделирования	4
выполнен проект схемы электронного устройства средствами компьютерного моделирования	4

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: **10**

Показатели оценивания	Баллы
показано знание теоретического материала в объеме, предусмотренном разделом программы	6
обоснован выбор элементной базы для построения схемы цифрового электронного устройства	6
Проведен анализ схемы и получены характеристики устройства средствами компьютерного моделирования	4
выполнен проект схемы электронного устройства средствами компьютерного моделирования	4

Итоговая аттестация по дисциплине

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

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

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

Проходной балл: **11**

Показатели оценивания	Баллы
знание типовых схем рассматриваемых устройств	8
знание принципов работы рассматриваемых устройств	8
знание элементной базы, используемой для построения устройств	8
знакомство программами схемотехнического моделирования устройств	6
типовые характеристики и параметры рассматриваемых устройств	4
владение математическим аппаратом	2
знакомство с основной и дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины	2
свободное владение научной и технической терминологией в области радиоэлектроники	2