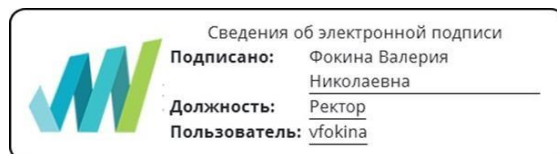


**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Открытый университет экономики, управления и права»
(АНО ВО ОУЭП)**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор АНО ВО ОУЭП Фокина В.Н.



Утверждено протоколом заседания
кафедры Информатики
№ 10-04 от 10 апреля 2026 г.

Б1.О.04 МОДУЛЬ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.04.03 ОСНОВЫ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ

Для направления подготовки:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(уровень бакалавриат)

Тип задач профессиональной деятельности:

проектный

Направленность (профиль):

Электротехнические системы и технологии

Форма обучения:

очная

Москва 2026

Разработчик: Евтюхин Николай Васильевич, к.физ.-мат.н., доцент

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриата), утв. Приказом Министерства образования и науки РФ N 144 от 28 февраля 2018 г.,

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Информатики к.тех.н., профессор Федоров Сергей Евгеньевич

Протокол заседания кафедры № 10-04 от 10.04.2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	4
2.1. Место дисциплины в учебном плане:	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ	4
5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПО СЕМЕСТРАМ	5
6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ	5
7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ	7
8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ: Приложение 1.	7
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:	9
9.1. Рекомендуемая литература:	9
9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.	9
9.3. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	9
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	11
Приложение 1	13

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: формирование у обучающихся систематизированных знаний, умений и навыков в области современной радиоэлектроники, знакомство с физическими процессами, протекающими в радиоэлектронных цепях, а также с физическими свойствами, характеристиками и параметрами полупроводниковых диодов, транзисторов и интегральных схем, и их применений в аналоговых, импульсных и цифровых радиоэлектронных устройствах.

Задачи:

- исследование основных принципов работы электронных устройств;
- освоение теории электрических цепей;
- анализ и проектирование радиоэлектронных схем;
- понимание работы радиоизмерительных инструментов;
- изучение методов модуляции и демодуляции сигналов.
-

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Место дисциплины в учебном плане:

Блок: Блок 1. Дисциплины (модули).

Часть: Обязательная часть.

Модуль: Общепрофессиональной подготовки

Осваивается (семестр):

очная форма обучения – 3

3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-3 - Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМСЯ

Код и наименование компетенции	Результаты обучения
ОПК-3 - Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Знает: принцип работы элементов электрических цепей, полупроводниковых приборов, цифровых устройств, принцип построения и работы усилителей, генераторов, фильтров, детекторов и модуляторов сигналов. Умеет: производить измерения электрических величин с помощью электроизмерительных аналоговых и цифровых приборов, определять параметры радиоэлектронных устройств, самостоятельно разобраться в принципиальной схеме устройств, выполнить несложный монтаж радиоэлектронного устройства. Владеет: навыком анализа воздействия сигналов на линейные цепи и способностью находить напряжения и токи в узлах и ветвях цепи

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПО СЕМЕСТРАМ

Общая трудоемкость дисциплины «Основы радиоэлектронных устройств и систем» для обучающихся очной формы обучения, реализуемой в АНО ВО ОУЭП по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, составляет: 5 з.е. / 180 час.

Вид учебной работы	Всего число часов и (или) зачетных единиц (по формам обучения)
	Очная
Аудиторные занятия	72
<i>в том числе:</i>	
Лекции	18
Практические занятия	54
Лабораторные работы	-
Самостоятельная работа	72
<i>в том числе:</i>	
часы на выполнение КР / КП	
Промежуточная аттестация:	
Вид	Экзамен – 3 сем.
Трудоемкость (час.)	36
Общая трудоемкость з.е. / час.	5 з.е. / 180 час.

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование темы дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самост. работа (в т.ч. КР / КП)
Очная форма обучения					
1	Сигналы	2	6		9
2	Линейные цепи с сосредоточенными параметрами	2	6		9
3	Элементы радиоэлектронных цепей	2	6		9
4	Усилители	2	6		9
5	Генераторы	2	6		9
6	Линейные цепи с распределенными параметрами	4	8		9
7	Шумы	2	8		9
8	Основы цифровой радиоэлектроники	2	8		9
Итого (часов)		18	54		72
Форма контроля:		Экзамен			36
Всего по дисциплине:		180 / 5 з.е.			

СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Сигналы.

Предмет радиоэлектроники. Основные понятия радиоэлектроники, её значение и применение. Классификация сигналов. Аналоговый и цифровой сигналы. Спектры периодических и непериодических колебаний. Свойства преобразований Фурье и Лапласа.

Тема 2. Линейные цепи с сосредоточенными параметрами.

Определение и общие свойства линейных цепей. Идеализированные элементы. Символические изображения гармонических составляющих. Дифференцирующие и интегрирующие цепи. Описание спектра сигнала в символическом представлении, переходные характеристики. Фильтры низких и высоких частот. Полосовые RC-фильтры. Комплексный коэффициент передачи электронной цепи. Амплитудно-частотная и фазово-частотная характеристики электрических цепей. Последовательный и параллельный колебательные контуры. Свободные колебания в LC-контуре. Вынужденные колебания в последовательном контуре. Метод комплексных амплитуд. Фильтрующие свойства последовательного колебательного контура. Фильтрующие свойства параллельного колебательного контура. Система связанных контуров. Частотные, фазовые и переходные характеристики LC-цепей.

Тема 3. Элементы радиоэлектронных цепей.

Нелинейные элементы в радиоэлектронных устройствах. Аналитический и графический методы анализа нелинейных цепей. Электронные приборы. Электровакuumные приборы. Триод. Статические вольтамперные характеристики. Входная, проходная и выходная характеристики триода. Работа лампы в динамическом режиме. Схема и работа усилителя на триоде. Ионные приборы. Электронные свойства полупроводников. Зонная теория проводимости в полупроводниках. Собственная и примесная проводимость. p-n переход. Полупроводниковые диоды. Вольтамперные характеристики. Классификация диодов и их применение. Стабилитроны, варикапы, специальные диоды. Статический и динамический режимы их работы.

Тема 4. Усилители.

Классификация и основные характеристики усилителей. Входной и выходной импедансы. Эмиттерный повторитель. Параметрический стабилизатор. Генератор стабильного тока. Резистивно-ёмкостной каскад усилителя. Многокаскадный усилитель. Коррекция частотной характеристики. Избирательные усилители. Обратная связь в усилителях. Влияние обратной связи на основные характеристики усилителей. Усилители постоянного тока, дифференциальный каскад. Усилители мощности с трансформаторной связью и на основе комплементарных транзисторов. Основные схемы включения - инвертирующий, неинвертирующий и дифференциальный усилители. Коэффициент ослабления синфазного сигнала (КОСС). Фазовые и частотные характеристики операционных усилителей. Влияние отрицательной обратной связи на параметры и характеристики операционных усилителей. Операционный усилитель как базовый элемент функциональных устройств. Сумматор, интегратор, дифференциатор, логарифмический усилитель, релаксационный генератор, триггер Шмитта, фазовращатель, компенсационный стабилизатор напряжения.

Тема 5. Генераторы.

Автоколебательная система, условие баланса амплитуд и условие баланса фаз. Режимы возбуждения электронного генератора. LC-генераторы, схемы Майснера, Хартли и Колпитца. Двухтактные генераторы. Генератор на операционном усилителе с мостом Вина. Стабилизация амплитуды и частоты сигнала генератора. Релаксационные генераторы. Симметричный RS-триггер. Одновибратор, мультивибратор. Таймер.

Тема 6. Линейные цепи с распределенными параметрами.

Длинные линии, телеграфные уравнения. Линии без потерь, волновые уравнения. Нестационарные процессы в линиях. Реальные линии. Применение отрезков длинных линий. Волноводы.

Тема 7. Шумы.

Тепловые шумы. Избыточные шумы (дробовой шум, контактные шумы, импульсные шумы). Шумы активных элементов. Выделение сигналов из шума.

Тема 8. Основы цифровой радиоэлектроники.

Цифровая электроника и Булева алгебра. Основные правила алгебры логики. Анализ и синтез логических устройств. Простейшие логические элементы. Таблицы истинности, карты Карно, минимизация логических функций. Базовые схемы диодно-транзисторной, транзисторно-транзисторной, эмиттерно-связанной логики и логики на МДП и КМДП структурах. Устройства последовательной логики. RS-, D-, T-, JK-триггеры. Регистры. Счетчики. Комбинационные логические интегральные схемы. Дешифратор, шифратор, преобразователь кода, мультиплексор и демультиплексор. Полусумматор, сумматор. Арифметическо-логические блоки. БИС памяти. Элементы импульсных устройств. Генераторы импульсов. Формирователи импульсов.

7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ

Курсовая работа не предусмотрена

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Примерный фонд оценочных средств представлен в Приложении 1.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература:

1. Основы инфокоммуникационных технологий. Теория телетрафика : учебное пособие / Е. Д. Бычков, В. А. Майстренко, О. Н. Коваленко, Д. Н. Коваленко ; под редакцией В. А. Майстренко. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 154 с. — ISBN 978-5-4497-1918-8, 978-5-8149-2433-9. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/128974.html>

2. Романовский, М. Н. Интегральные устройства радиоэлектроники. Ч.1. Основные структуры полупроводниковых интегральных схем: учебное пособие для вузов / М. Н. Романовский. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2022. — 91 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/books/152881/details>

3. Электроника [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.И. Никулин [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М.: Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 198 с.— Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/143938.html>

4. Якименко, К. А. Гибридные синтезаторы частот: учебное пособие / К. А. Якименко, В. В. Ромашов. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 114 с. — ISBN 978-5-4497-4169-1. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/148557.html>

9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Программное обеспечение, необходимое для реализации дисциплины:

Лицензионное программное обеспечение (в том числе, отечественного производства)

Информационная технология. Аттестационный интеллектуальный информационный робот контроля оригинальности и профессионализма «ИИР КОП» (отечественное ПО)

Информационная технология. Онлайн тестирование цифровой платформы Роверб (отечественное ПО)

Операционная система Windows Professional 10

Платформа проведения аттестационных процедур с использованием каналов связи (отечественное ПО)

Платформа проведения вебинаров (отечественное ПО)

ПО браузер – приложение операционной системы, предназначенное для просмотра Web-страниц

Электронный информационный ресурс «Личная студия обучающегося» (отечественное ПО)

Электронный информационный ресурс. Экспертный интеллектуальный информационный робот Аттестация ассессоров (отечественное ПО)

Свободно распространяемое программное обеспечение

Мой Офис Веб-редакторы <https://edit.myoffice.ru> (отечественное ПО);

ПО «Блокнот» - стандартное приложение операционной системы (MS Windows, Android и т.д.), предназначенное для работы с текстами.

ПО Open Office.org Draw - http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО OpenOffice.Org Calc - http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html;

ПО OpenOffice.Org Writer - http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО OpenOffice.Org.Base - http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html;

ПО OpenOffice.org.Impress -http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

9.3. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.consultant.ru/> - справочная правовая система КонсультантПлюс

2. <http://www.iprbookshop.ru> - Электронно-библиотечная система IPRSmart (ЭБС IPRSmart) –электронная библиотека по всем отраслям знаний

3. <https://cyberleninka.ru/> - научная электронная библиотека КиберЛенинка

4. <https://gufo.me/> - справочная база энциклопедий и словарей

5. <https://ro-edu.ru/> - Медиалпортал «Российское образование»
6. <https://rusneb.ru/> - федеральная государственная информационная система и единое электронное пространство знаний, объединяющее оцифрованные фонды российских библиотек, музеев и архивов
7. <https://universarium.org/> - российская межвузовская платформа от ведущих университетов и компаний
8. <https://www.elibrary.ru/> - электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU, крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций
9. <https://www.garant.ru/> - справочная правовая система Гарант
10. <https://www.lektorium.tv/> - российская образовательная платформа, которая предлагает массовые открытые онлайн-курсы (МООК) и лекции от ведущих вузов, научных институтов и компаний

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения для осуществления образовательного процесса по дисциплине представляют собой аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения с возможностью подключения к сети «Интернет».

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Перечень основного оборудования
Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Комплект специализированной учебной мебели, отвечающий установленным нормам и требованиям: столы, стулья, персональные компьютеры с программным обеспечением и доступом в Интернет, шкаф книжный, доска передвижная поворотная магнитная (маркерная), тумба, кулер малый. Рабочее место преподавателя: стол, стул, персональный компьютер с программным обеспечением и доступом в Интернет.
Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Комплект специализированной учебной мебели, отвечающий установленным нормам и требованиям: столы, стулья, столы рабочие электромонтажные, табурет антистатический (полиуретановый), проектор, проекционный настенный экран, шкаф для одежды, стеллажи. Миниатюрная электротехническая лаборатория МЭЛ-2. Микропроцессорный учебный комплекс (МУК-1) «Классик-1». Лабораторные стенды: Комплект лабораторного оборудования «Электротехника, основы электроники, электрические машины, электропривод», ЭЛБ-241.022.11". Комплект лабораторного оборудования «Теоретические основы электротехники», ЭЛБ-241.062.04". Лабораторный стенд «Трехфазный асинхронный двигатель», ЭЛБ-241.130.01". Лабораторный стенд «Электробезопасность в системах электроснабжения», ЭЛБ-240.002.03.

	Рабочее место преподавателя: стол, стул.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Комплект специализированной учебной мебели, отвечающий установленным нормам и требованиям: столы, стулья, персональные компьютеры с программным обеспечением и доступом в Интернет.
Многофункциональная аудитория для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов)	Комплект специализированной мебели, отвечающий установленным нормам и требованиям (столы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов)), персональные компьютеры, веб-камера, гарнитура, информационная система «Исток» - для слабослышащих, клавиатура Брайля, клавиатура беспроводная с большими кнопками и накладкой для лиц с ОВЗ, портативное устройство для чтения/увеличения "Pearl", подключаемое к ПК, инвалидное кресло-коляска. Рабочее место преподавателя: стол, стул, веб-камера, персональный компьютер с программным обеспечением и доступом в Интернет.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины проводится в форме лекций, практических и/или лабораторных занятий, организации самостоятельной работы обучающихся, консультаций.

Главное назначение лекции - обеспечить теоретическую основу обучения, развить интерес к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, сформировать у обучающихся ориентиры для самостоятельной работы над учебной дисциплиной.

Основной целью практических и/или лабораторных занятий является обсуждение наиболее сложных теоретических вопросов, их методологическая и методическая проработка, выполнение практических заданий.

Самостоятельная работа с учебной, учебно-методической и научной литературой, дополняется работой с тестирующими системами, тренинговыми программами, с информационными базами, электронными образовательными ресурсами в электронной информационно-образовательной среде организации и сети Интернет.

Цель самостоятельной работы - подготовка современного компетентного специалиста и формирование способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Реализация поставленной цели предполагает решение следующих задач:

- качественное освоение теоретического материала по изучаемой дисциплине, углубление и расширение теоретических знаний с целью их применения на уровне междисциплинарных связей;
- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических навыков;
- формирование умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;
- развитие познавательных способностей и активности, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самообразованию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие научно-исследовательских навыков;
- формирование умения решать практические задачи (в профессиональной деятельности), используя приобретенные знания, способности и навыки.

Самостоятельная работа является неотъемлемой частью образовательного процесса.

Самостоятельная работа предполагает инициативу самого обучающегося в процессе сбора и усвоения информации, приобретения новых знаний, умений и навыков и ответственность его за планирование, реализацию и оценку результатов учебной деятельности. Процесс освоения знаниями при самостоятельной работе не обособлен от других форм обучения.

Самостоятельная работа по подготовке письменных работ должна:

- быть выполнена индивидуально (или являться частью коллективной работы);
- представлять собой законченную разработку (этап разработки), в которой анализируются актуальные проблемы по определенной теме и ее отдельных аспектов;
- отражать необходимую и достаточную компетентность автора;
- иметь учебную, научную и/или практическую направленность;
- быть оформлена структурно и логически последовательно;
- содержать краткие и четкие формулировки, убедительную аргументацию, доказательность и обоснованность выводов;
- соответствовать этическим нормам (правила цитирования и парафраз; ссылки на использованные библиографические источники; исключение плагиата, дублирования собственного текста и использования чужих работ).

11.1. Особенности организации образовательного процесса для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) (в случае наличия таких категорий, обучающихся)

Образовательный процесс включает в себя теоретическое обучение, все виды практик, воспитательную работу, мероприятия по комплексному сопровождению для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) с учетом их возрастных и индивидуальных особенностей.

Образовательная программа может быть адаптирована для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) (адаптивная образовательная программа). Адаптивная образовательная программа разрабатывается на основании личного заявления обучающегося (законного представителя) и рекомендаций психолого-медико-педагогической комиссии и/или справке медико-социальной экспертизы, индивидуальная программа реабилитации или абилитации.

При разработке адаптивной образовательной программы учитываются особые образовательные потребности обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов), исходя из особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей.

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидам (детям-инвалидам) по их заявлению предоставляются специальные технические средства, программные средства и услуги ассистента (помощника), оказывающего необходимую техническую помощь.

При реализации адаптивной образовательной программы обучающимся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидам (детям-инвалидам) предоставляются следующие возможности:

- использование специальных технических средств;
- обеспечение электронными образовательными ресурсами, использующими аудио сопровождение учебного материала;
- обеспечение электронными образовательными ресурсами с возможностью увеличения размера шрифта;
- обеспечение печатными образовательными ресурсами;
- особенности процедур аттестации.

При реализации адаптивной образовательной программы применяются следующие формы контроля и оценки результатов обучения обучающихся с ограниченными

возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) в зависимости от характера ограничений здоровья.

Для обучающихся с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы и др.;
- с использованием компьютера и специального программного обеспечения: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты и др.;
- при возможности, письменная проверка с использованием шрифта Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств: контрольные работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Для обучающихся с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.;
- с использованием компьютера и специального программного обеспечения: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты и др.;
- при возможности, устная проверка с использованием специальных технических и программных средств, дискуссии, тренинги, круглые столы и др.

Для обучающихся с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств: контрольные работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.;
- устная проверка с использованием специальных технических средств: дискуссии, тренинги, круглые столы и др.;
- с использованием компьютера и специального программного обеспечения: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты и др.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение аттестации для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими инвалидности и ОВЗ, если это не создает трудностей для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) и иных обучающихся при прохождении аттестации;
- присутствие в аудитории ассистента (помощника), оказывающего обучающимся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидам (детям-инвалидам) необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с экзаменатором);
- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) в аудиторию, спортивный зал, санитарные и другие вспомогательные помещения.

По письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) продолжительность сдачи экзамена может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут.

О необходимости обеспечения специальных условий для проведения аттестации обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов), обучающийся должен сообщить письменно не позднее, чем за 10 дней до начала аттестации. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).

**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Открытый университет экономики, управления и права»
(АНО ВО ОУЭП)**

Фонд оценочных средств

Текущего контроля и промежуточной аттестации
по дисциплине (модулю)

Б1.О.04 МОДУЛЬ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.04.03 ОСНОВЫ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ

Для направления подготовки:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(уровень бакалавриата)

Тип задач профессиональной деятельности:

проектный

Направленность (профиль):

Электротехнические системы и технологии

Форма обучения:

очная

Москва 2026

Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Результаты обучения
ОПК-3 - Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Знает: принцип работы элементов электрических цепей, полупроводниковых приборов, цифровых устройств, принцип построения и работы усилителей, генераторов, фильтров, детекторов и модуляторов сигналов. Умеет: производить измерения электрических величин с помощью электроизмерительных аналоговых и цифровых приборов, определять параметры радиоэлектронных устройств, самостоятельно разобраться в принципиальной схеме устройств, выполнить несложный монтаж радиоэлектронного устройства. Владеет: навыком анализа воздействия сигналов на линейные цепи и способностью находить напряжения и токи в узлах и ветвях цепи

Показатели оценивания результатов обучения

Шкала оценивания			
Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ОПК-3 - Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач			
Не знает: принцип работы элементов электрических цепей, полупроводниковых приборов, цифровых устройств, принцип построения и работы усилителей, генераторов, фильтров, детекторов и модуляторов сигналов Не умеет: производить измерения электрических величин с помощью электроизмерительных аналоговых и цифровых приборов, определять параметры	Поверхностно знает: принцип работы элементов электрических цепей, полупроводниковых приборов, цифровых устройств, принцип построения и работы усилителей, генераторов, фильтров, детекторов и модуляторов сигналов В целом умеет: производить измерения электрических величин с помощью электроизмерительных аналоговых и цифровых приборов, определять	Знает: принцип работы элементов электрических цепей, полупроводниковых приборов, цифровых устройств, принцип построения и работы усилителей, генераторов, фильтров, детекторов и модуляторов сигналов, но допускает несущественные ошибки Умеет: производить измерения электрических величин с помощью электроизмерительных аналоговых и цифровых	Знает: принцип работы элементов электрических цепей, полупроводниковых приборов, цифровых устройств, принцип построения и работы усилителей, генераторов, фильтров, детекторов и модуляторов сигналов. Умеет: производить измерения электрических величин с помощью электроизмерительных аналоговых и цифровых приборов, определять параметры радиоэлектронных

радиоэлектронных устройств, самостоятельно разобраться в принципиальной схеме устройств, выполнить несложный монтаж радиоэлектронного устройства Не владеет: навыком анализа воздействия сигнала на линейные цепи и способностью находить напряжения и токи в узлах и ветвях цепи	параметры радиоэлектронных устройств, самостоятельно разобраться в принципиальной схеме устройств, выполнить несложный монтаж радиоэлектронного устройства, но часто испытывает затруднения В целом владеет: навыком анализа воздействия сигнала на линейные цепи и способностью находить напряжения и токи в узлах и ветвях цепи, но испытывает сильные затруднения	приборов, определять параметры радиоэлектронных устройств, самостоятельно разобраться в принципиальной схеме устройств, выполнить несложный монтаж радиоэлектронного устройства, но иногда допускает ошибки Владеет: навыком анализа воздействия сигнала на линейные цепи и способностью находить напряжения и токи в узлах и ветвях цепи, но иногда допускает несущественные ошибки	устройств, самостоятельно разобраться в принципиальной схеме устройств, выполнить несложный монтаж радиоэлектронного устройства. Владеет: навыком анализа воздействия сигнала на линейные цепи и способностью находить напряжения и токи в узлах и ветвях цепи
--	---	---	---

Оценочные средства

Примеры тем для реферата

1. История развития радиоэлектроники: от ранних экспериментов до современных технологий.
2. Основные элементы радиоэлектронных устройств: резисторы, конденсаторы, индуктивности и их роль в схемотехнике.
3. Принципы работы полупроводниковых приборов в радиоэлектронике.
4. Транзисторы как базовые элементы усилительных цепей: типы, характеристики и применение.
5. Аналоговые усилители: принципы построения, устройство и области применения.
6. Фильтры в радиоэлектронных устройствах: типы, характеристики и методы проектирования.
7. Модуляция и демодуляция сигналов: теоретические основы и практические схемы реализации.
8. Радиочастотные цепи: принципы формирования, обработки сигналов и их применение.
9. Принципы работы и разновидности антенн в радиоэлектронных системах.
10. Микроволновая техника: основы работы, компоненты и применение в системах связи.
11. Применение операционных усилителей в радиоэлектронных схемах.
12. Цифровая обработка сигналов в радиоэлектронике: основы, АЦП/ЦАП и современные подходы.
13. Схемы автоподстройки и стабилизации в радиоэлектронных устройствах.
14. Роль oscillators – генераторов сигналов в радиотехнике: принципы работы и

характеристика.

15. Применение радиоэлектронных устройств в системах связи и телекоммуникациях.
16. Основы радиолокационных систем: принципы работы, схемы и сферы применения.
17. Методы защиты и подавления электромагнитных помех (ЕМІ) в радиоэлектронных устройствах.
18. Сравнение аналоговых и цифровых систем обработки сигналов в радиоэлектронике.
19. Новейшие тренды и направления развития радиоэлектроники: интеграция, миниатюризация и энергоэффективность.
20. Экологические и энергетические аспекты разработки радиоэлектронных устройств.

Оценка реферата производится по шкале «зачтено» / «не зачтено».

Примеры тем докладов

1. Основные понятия радиоэлектроники и её применение в современных технологиях.
2. Классификация сигналов: аналоговые и цифровые.
3. Спектр периодических и непериодических колебаний: особенности и применение.
4. Преобразования Фурье и Лапласа: их свойства и применение в анализе сигналов.
5. Линейные электрические цепи: определения и основные свойства.
6. Идеализированные элементы в радиотехнике и их использование.
7. Спектр сигнала в символическом представлении: описание и применение.
8. Фильтры низких и высоких частот: принципы работы и области применения.
9. Комплексный коэффициент передачи в электроцепях: понятие и примеры.
10. Колебательные контуры: основные характеристики и применение.
11. Нелинейные элементы в радиоэлектронных устройствах: анализ и применение.
12. Электровакuumные приборы: история и современное применение.
13. Полупроводники и их свойства: от зонной теории до практики.
14. Динамические характеристики триодов и их применение в усилителях.
15. Вольтамперные характеристики полупроводниковых диодов.
16. Классификация и особенности применения разных типов диодов.
17. Усилители: классификация, особенности и современные разработки.
18. Операционные усилители: принцип работы и основные схемы применения.
19. Генераторы: принципы работы и основные виды генераторов.
20. Автоколебательные системы и их применение в генераторах.
21. Линейные цепи с распределенными параметрами: теория и практика.
22. Телеграфные уравнения и их применение в современных системах связи.
23. Шумы в радиотехнике: виды, характеристики и методы борьбы с ними.
24. Цифровая электроника и Булева алгебра: основные аспекты.
25. Логические устройства и их применение в современных вычислительных системах.
26. Основы работы с логическими элементами и таблицами истинности.
27. Комбинационные и последовательные логические схемы: различия и применения.
28. Дешифраторы и шифраторы: работа и применение в системах обработки данных.
29. Арифметическо-логические блоки: устройство и применение в процессорах.
30. Блоки памяти: типы и устройство.
31. Формирователи импульсов: принципы работы и применение.
32. Современные методы анализа и синтеза логических схем.
33. Системы автоматизированного проектирования в радиоэлектронике.
34. Технология создания интегральных схем: от идеи до серийного производства.

35. Применение нейросетей в цифровой обработке сигналов.
36. Роль микроконтроллеров в современных радиоэлектронных устройствах.
37. Беспроводные технологии и их применение в современных системах связи.
38. Применение радиочастотных идентификаторов (RFID) в электронике.
39. Тренды и достижения в области беспроводной передачи данных.
40. Будущее радиоэлектроники: новые материалы и технологии.

Оценка доклада производится по шкале «зачтено» / «не зачтено».

Пример практических задач

Задача № 1

1. Приведите структурную схему усилителя с заданными каскадами; на схеме укажите заданные напряжения.
2. Рассчитайте указанный коэффициент усиления.
3. Перечертите заданную характеристику, укажите её название. Поясните физический смысл заданных качественных показателей, и с помощью приведённой характеристики рассчитайте их.

Дано: состав структурной схемы – КПУ, ПОК, ОК.

Параметры для расчёта: $U_{вх\ ус} = 10\text{мВ}$, $U_{вых\ ус} = 0,5\text{В}$, $U_{вых\ кпу} = 100\text{мВ}$.

Найти: $K_{кпу}$, ДРЧ $M_f = 100\text{ Гц}$

Задача № 2

1. Укажите назначение операционного усилителя (ОУ) и его преимущества.
2. Приведите схему на операционном усилителе, выполняющую заданную функцию, поясните назначение элементов схемы.
3. Рассчитайте элементы схемы и постройте её АЧХ.

Дано: Активный фильтр нижних частот. $f_{CP} = 1\text{ кГц}$, $K_{ФНЧ} = 100$, $R_{ИС} = 1\text{ кОм}$

Определить: 1) указать назначение операционного усилителя и его преимущества;

2) привести схему на операционном усилителе, выполняющую заданную функцию, пояснить назначение элементов схемы;
рассчитать элементы схемы и постройте её АЧХ.

Задача № 3

Рассчитать каскад предварительного усиления на биполярном транзисторе КТ312А п-р-п типа, включенном с общим эмиттером, с последовательной отрицательной обратной связью по току.

Дано: $E_k = 15\text{В}$, $K_{ООС} = 10$, $f_H = 75\text{Гц}$, $R_H = 10\text{кОм}$, $I_{К\ max\ ДОП} = 30\text{мА}$, $h_{21э\ min} = 10$,

$h_{21э\ max} = 100$, $r_b = 100\text{ Ом}$.

Рассчитать: элементы схемы и рабочий режим транзистора.

Задача № 4

Привести схему автоколебательного мультивибратора, указать его назначение. Рассчитать длительность импульсов $t_{И1}$ и $t_{И2}$, период следования импульсов T и частоту следования импульсов f . Построить временные диаграммы $U_{к1} = f(t)$ и $U_{к2} = f(t)$.

Дано: $R_{K1} = 100\text{ Ом}$; $R_{K2} = 82\text{ Ом}$; $R_1 = 2\text{кОм}$; $R_2 = 3\text{кОм}$; $C_1 = C_2 = 10\text{нФ}$; $E = 15\text{В}$.

Рассчитать: $I_{И1}$, $t_{И2}$, T , f .

Пример теста

1. Плоский электрический переход, линейные размеры которого, определяющие его площадь, значительно больше ширины р-n-перехода:
 - а) плоскостный диод
 - б) стабилитрон
 - в) точечный диод
 - г) плоский конденсатор
2. Полупроводниковый прибор с двумя переходами и тремя и более выводами называется:
 - а) диод
 - б) триод
 - в) биполярный транзистор
 - г) полевым транзистором
3. Не существует схемы включения биполярного транзистора:
 - а) с общим эмитером
 - б) с общей базой
 - в) с общим калибратором
 - г) с общим коллектором
4. Выход электронов за пределы поверхности вещества под действием излучения называется:
 - а) внешний фотоэффект
 - б) внутренний фотоэффект
 - в) принудительный фотоэффект
 - г) спонтанный фотоэффект
5. При каких условиях усилитель превращается в автогенератор:
 - а) при положительной обратной связи
 - б) при отрицательной обратной связи
 - в) при обратной связи равной 1
 - г) при отсутствии обратной связи
6. В каких единицах измеряются основные параметры усилителей?
 - а) в вольтах
 - б) в амперах
 - в) в децибелах
 - г) в герцах
7. Электронное устройство, с помощью которого осуществляется преобразование энергии постоянного тока в энергию переменного тока различной формы называется:
 - а) усилителем постоянного тока
 - б) выпрямителем переменного тока
 - в) генератором электрических колебаний
 - г) инвертором
8. Что такое триггер?
 - а) импульсное устройство, имеющее два стойких состояния, в которых он может пребывать как угодно долго

- б) устройство, имеющее два стойких состояния, в которых он может пребывать как угодно долго
- в) импульсное устройство, имеющее два стойких состояния
- г) логический элемент, используемый для хранения состояния

9. Имеет один информационный вход, один вход синхронизации и два выхода: прямой и инверсный, также называется триггер с задержкой:

- а) D-триггер
- б) RS-триггер
- в) Т-триггер
- г) JK-триггер

10. Цифровые устройства, построенные на основе триггеров и предназначенные для уменьшения частоты импульсов в целое количество раз, называются:

- а) делители частоты
- б) сумматоры
- в) регистры
- г) множители

11. Регистр это —

- а) число или символ, участвующие в машинной операции
- б) электронная схема для временного хранения двоичной информации (машинного слова)
- в) устройство, выполняющее по командам несколько простейших операций
- г) система для синхронизации данных

12. Число 22 в двоичной системе счисления:

- а) 10010
- б) 10101
- в) 10110
- г) 11000

13. Реализует логическую операцию умножения:

- а) логический элемент ИЛИ
- б) логический элемент И
- в) логический элемент НЕ
- г) комбинированный логический элемент

14. Краткосрочное отклонение физического процесса от установленного значения называется:

- а) сигнал
- б) информативность
- в) импульс
- г) шум

15. Твердое тело принято считать полупроводником, если разность энергий между нижним уровнем зоны проводимости и верхним уровнем валентной зоны:

- а) равна 3
- б) меньше 3
- в) больше 3

г) равна 0

16. Незанятое электроном энергетическое состояние в валентной зоне, обладающее положительным зарядом, называется:

- а) полем
- б) дыркой
- в) ионом
- г) вакансией

17. В результате перемещения электронов проводимости образуется:

- а) дырочная проводимость
- б) переменная проводимость
- в) электронная проводимость
- г) индукционная проводимость

18. Как зависит ток термоэлектронной эмиссии от температуры нагрева катода и работы выхода?

- а) увеличивается
- б) уменьшается
- в) не изменяется
- г) зависит от материала

19. В результате перемещения дырок проводимости образуется:

- а) дырочная проводимость
- б) переменная проводимость
- в) электронная проводимость
- г) суперпроводимость

20. Если в четырехвалентный германий добавить пятивалентный мышьяк, то такая примесь будет называться:

- а) акцепторной
- б) примесной
- в) донорной
- г) инертной

21. Введение в полупроводник атомов соответствующей примеси способствует:

- а) повышению электропроводности
- б) понижению электропроводности
- в) электропроводность не изменяется
- г) уменьшению сопротивления

22. Электрический переход между двумя областями полупроводника, одна из которых имеет электропроводность n-типа, а другая p-типа называется...

- а) электронным переходом
- б) p-n переходом
- в) полупроводниковым переходом
- г) трансформаторным переходом

23. Можно ли получить р-n переход простым соприкосновением разных полупроводниковых тел?
- а) нет
 - б) да
 - в) иногда
 - г) зависит от условий
24. Диод, предназначенный для преобразования переменного тока в постоянный, называется...
- а) плоскостным диодом
 - б) выпрямительным диодом
 - в) туннельным диодом
 - г) импульсным диодом
25. Один р-n-переход и 2 омических контакта:
- а) полупроводниковый диод
 - б) выпрямительный диод
 - в) плоскостный диод
 - г) транзисторный диод
26. Полупроводниковые диоды, работающие в режиме электрического пробоя:
- а) импульсный диод
 - б) стабилитрон
 - в) точечный диод
 - г) варикап
27. Активными элементами называются...
- а) элементы, содержащие внутренние источники энергии
 - б) элементы, в которых внутренние источники энергии отсутствуют
 - в) элементы, вырабатывающие электрическую энергию
 - г) элементы, работающие на внешних источниках
28. Ключ, имеющий нулевое сопротивление в замкнутом состоянии и бесконечно большое сопротивление в разомкнутом состоянии, называется...
- а) усилительным
 - б) реальным
 - в) идеальным
 - г) пассивным

Примерные вопросы для экзамена

1. Электрические сигналы. Классификация.
2. Спектр периодических и непериодических сигналов.
3. Последовательность колебаний прямоугольной формы, одиночный импульс прямоугольной формы, скачок напряжения.
4. Интеграл Дюамеля. Представление сигналов различной формы с помощью интеграла Дюамеля.
5. Теорема Котельникова. Дискретизация сигналов по уровню и по времени.
6. Шумы радиоэлектронных устройств. Виды шумов и их характеристики.

7. Модуляция сигналов. Общие положения модуляции сигналов.
8. Амплитудная модуляция. Устройства для амплитудной модуляции. Применение амплитудной модуляции.
9. Частотная и фазовая модуляция. Устройства для фазовой и частотной модуляции. Применение фазовой и частотной модуляции.
10. Электрические цепи. Классификация. Основные характеристики электрических цепей.
11. Элементы электрических цепей. Классификация. Индуктивности. Емкости. Резисторы.
12. Установившиеся и переходные процессы в линейных электрических цепях.
13. Методы анализа линейных электрических цепей. Классический метод. Комплексный метод.
14. Основные характеристики линейных цепей. Коэффициент передачи. Амплитудно-частотные (АЧХ) и фазо-частотные (ФЧХ) характеристики.
15. Дифференцирующие и интегрирующие цепи. Основные схемы. Коэффициент передачи.
16. Вынужденные колебания в последовательном колебательном контуре. Резонанс напряжений.
17. Вынужденные колебания в параллельном колебательном контуре. Резонанс токов.
18. Влияние нагрузки на характеристики контура. Изменение условий резонанса. Передаточные характеристики.
19. Линейные цепи с распределенными параметрами (длинные линии). Классификация, основные параметры.
20. Волновые уравнения длинной линии. Отражение сигнала на конце длинной линии.
21. Волноводы и объемные резонаторы. Устройство и применение. Основные характеристики.
22. Нелинейные электрические цепи. Элементы нелинейных цепей.
23. Полупроводники и их свойства. Полупроводниковые приборы.
24. Основные понятия зонной теории. Деление веществ на проводники, полупроводники и диэлектрики.
25. Примесная проводимость полупроводников. Электронная и дырочная проводимость.
26. Работа p-n перехода.
27. Полупроводниковые диоды. Характеристики. Применение диодов (однополупериодное выпрямление, двухполупериодное выпрямление, сглаживание сигнала).
28. Устройство и принцип действия биполярного транзистора. Основные характеристики биполярного транзистора. Схемы включения.
29. Работа биполярного транзистора в ключевом режиме.
30. Работа биполярного транзистора в усилительном режиме. Нагрузочная характеристика.
31. Графоаналитический расчет усилителя на биполярном транзисторе.
32. Полевые транзисторы. Классификация. Характеристики полевого транзистора. Схемы включения.
33. Работа полевого транзистора в ключевом и усилительном режиме.
34. Прохождение гармонического сигнала через нелинейную цепь.
35. Супергетеродинный приемник. Принцип построения и работы супергетеродинного

- приемника.
36. Преобразование частоты сигнала. Умножение, деление частоты. Принцип и реальные схемы.
 37. Классификация четырехполюсников. Основные принципы построения четырехполюсников.
 38. Основы теории четырехполюсников. Способы написания основных уравнений четырехполюсников, определение параметров четырехполюсников.
 39. Классификация фильтров. Назначение фильтров. Фильтры типа k. Фильтры типа m.
 40. Основные схемы фильтров верхних и нижних частот. Полосовые фильтры. Амплитудно-частотные и фазо-частотные характеристики.
 41. Классификация усилителей. Принципы построения усилительных схем.
 42. Основные характеристики усилителей: амплитудочастотная, фазочастотная, входное и выходное сопротивление.
 43. Принцип усиления. Расчет коэффициента усиления.
 44. Обратная связь. Положительная обратная связь. Отрицательная обратная связь.
 45. Обратная связь по напряжению и по току (последовательная и параллельная).
 46. Влияние ОС на параметры усилителей.
 47. Узкополосные усилители. Особенности, основные схемы и характеристики.
 48. Широкополосные усилители. Основные схемы и характеристики.
 49. Усилители постоянного тока на биполярных и полевых транзисторах. Принцип работы и характеристики.
 50. Дифференциальные усилители. Принцип построения, характеристики.
 51. Усилители мощности. Принцип построения, характеристики.
 52. Операционные усилители. Принцип виртуального замыкания входа. Принцип построения и характеристики.
 53. Преобразование сигналов в схемах с ОУ: интегрирование, дифференцирование, логарифмирование, потенцирование и суммирование сигнала.
 54. LC-генератор гармонических колебаний. Схемы и основные характеристики.
 55. RC-генератор гармонических колебаний. Схемы и основные характеристики.
 56. Баланс амплитуд и фаз. Стабильность частоты в генераторах гармонических колебаний.
 57. Релаксационные генераторы. Схемы, основные характеристики.
 58. Мультивибраторы. Схемы, основные характеристики.
 59. Генераторы пилообразных напряжений. Схемы и основные характеристики.
 60. Аналоговые и импульсные сигналы. Основные характеристики импульсных сигналов.
 61. Интегральные микросхемы. Основные определения характеристики.
 62. Логические элементы "И", "ИЛИ", "НЕ". Схемы, таблицы истинности.
 63. Базовые логические элементы. ИС резисторно-транзисторной (РТЛ) и диодно-транзисторной (ДТЛ) логики.
 64. Биполярные технологии. ИС транзисторно-транзисторной логики (ТТЛ), транзисторная логика с эмиттерными связями (ЭСЛ), интегральная инжекционная логика.

Критерии оценки при проведении промежуточной аттестации

Оценивание знаний обучающихся осуществляется по 4-балльной шкале при проведении экзаменов и зачетов с оценкой (оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно») или 2-балльной шкале при проведении зачета («зачтено», «не зачтено»).

При прохождении обучающимися промежуточной аттестации оцениваются:

1. Полнота, четкость и структурированность ответов на вопросы, аргументированность выводов.

2. Качество выполнения практических заданий (при их наличии): умение перевести теоретические знания в практическую плоскость; использование правильных форматов и методологий при выполнении задания; соответствие результатов задания поставленным требованиям.

3. Комплексность ответа: насколько полно и всесторонне обучающийся раскрыл тему вопроса и обратился ко всем ее аспектам.

Критерии оценивания

4-балльная шкала и 2-балльная шкалы	Критерии
«Отлично» или «зачтено»	1. Полные и качественные ответы на вопросы, охватывающие все необходимые аспекты темы. Обучающийся обосновывает свои выводы с использованием соответствующих фактов, данных или источников, демонстрируя глубокую аргументацию. 2. Обучающийся успешно переносит свои теоретические знания в практическую реализацию. Выполненные задания соответствуют высокому уровню качества, включая использование правильных форматов, методологий и инструментов. 3. Обучающийся анализирует и оценивает различные аспекты темы, демонстрируя способность к критическому мышлению и самостоятельному исследованию.
«Хорошо» или «зачтено»	1. Обучающийся предоставляет достаточно полные ответы на вопросы с учетом основных аспектов темы. Ответы обучающегося имеют ясную структуру и последовательность, делая их понятными и логически связанными. 2. Обучающийся способен применить теоретические знания в практических заданиях. Выполнение задания в целом соответствует требованиям, хотя могут быть некоторые недочеты или неточные выводы по полученным результатам. 3. Обучающийся представляет хорошее понимание темы вопроса, охватывая основные аспекты и направления ее изучения. Ответы обучающегося содержат достаточно информации, но могут быть некоторые пропуски или недостаточно глубокие суждения.
«Удовлетворительно» или «зачтено»	1. Ответы на вопросы неполные, не охватывают всех аспектов темы и не всегда структурированы или логически связаны. Обучающийся предоставляет верные выводы, но они недостаточно аргументированы или основаны на поверхностном понимании предмета вопроса. 2. Обучающийся способен перенести теоретические знания в практические задания, но недостаточно уверен в верности

	примененных методов и точности в их выполнении. Выполненное задание может содержать некоторые ошибки, недочеты или расхождения. 3. Обучающийся охватывает большинство основных аспектов темы вопроса, но демонстрирует неполное или поверхностное их понимание, дает недостаточно развернутые объяснения.
«Неудовлетворительно» или «не зачтено»	1. Обучающийся отвечает на вопросы неполно, не раскрывая основных аспектов темы. Ответы обучающегося не структурированы, не связаны с заданным вопросом, отсутствует их логическая обоснованность. Выводы, предоставляемые обучающимся, представляют собой простые утверждения без анализа или четкой аргументации. 2. Обучающийся не умеет переносить теоретические знания в практический контекст и не способен применять их для выполнения задания. Выполненное задание содержит много ошибок, а его результаты не соответствуют поставленным требованиям и (или) неправильно интерпретируются. 3. Обучающийся ограничивается поверхностным рассмотрением темы и не показывает понимания ее существенных аспектов. Ответ обучающегося частичный или незавершенный, не включает анализ рассматриваемого вопроса, пропущены важные детали или связи.

ФОС для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации одобрен на заседании кафедры. Протокол заседания кафедры № 10-04 от 10.04.2026 г.).