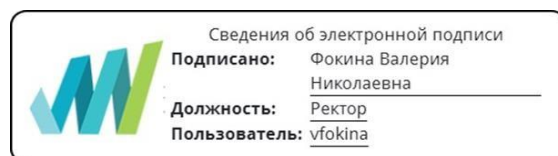


**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Открытый университет экономики, управления и права»
(АНО ВО ОУЭП)**

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.04.08 АНАЛОГОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

Для направления подготовки:
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(уровень бакалавриата)

Типы задач профессиональной деятельности:
проектный

Направленность (профиль):
Электротехнические системы и технологии

Форма обучения:
очная

Разработчик: Квасов Виктор Алексеевич, к.э.н., доцент

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

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 ОБУЧАЮЩИМСЯ	4
5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПО СЕМЕСТРАМ	5
6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ	7
8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	8
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
9.1. Рекомендуемая литература:	8
9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения	8
9.3. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	9
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ	10
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	10
11.1. Особенности организации образовательного процесса для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) (в случае наличия таких категорий, обучающихся)	11
Приложение 1	14

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: изучение принципа действия основных электронных цепей, их параметров и характеристик, методов расчёта, овладение: знаниями об истории и тенденциях развития электроники; знаниями принципа действия, параметров и характеристик основных аналоговых электронных схем; умениями составлять схемы замещения полупроводниковых приборов и усилительных каскадов; навыками расчёта элементов электронных схем, параметров и характеристик этих схем.

Задачи:

- формирование навыков экспериментальных исследований, проведения расчётов основных электронных цепей.
- овладение знаниями параметров и характеристик полупроводниковых приборов; знаниями об усилительных каскадах переменного и постоянного тока; знаниями частотных и переходных характеристик; знаниями обратных связей в усилительных устройствах; знаниями об операционных усилителях; знаниями об активных фильтрах; знаниями о компараторах; знаниями об аналоговых ключах; знаниями о разновидностях триггеров в интегральном исполнении;
- овладеть умениями осуществлять выбор активных элементов с использованием печатных и электронных справочников; умениями производить измерения параметров и характеристик схем;
- овладеть навыками работы с основными электронными измерительными приборами: аналоговым и цифровым осциллографами, генераторами сигналов, фазометром, вольтметром, мультиметром.

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 – 5

3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-6 - Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ

Код и наименование компетенции	Результаты обучения
ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических	Знает: основные принципы работы аналоговых электронных схем, методы измерения электрических и неэлектрических величин, а

величин применительно к объектам профессиональной деятельности	также характеристики различных измерительных приборов. Умеет: проводить точные измерения электрических величин, таких как напряжение, ток и сопротивление, а также измерять неэлектрические параметры, например, температуру и давление, применяя соответствующие датчики и приборы Владеет: навыками настройки и калибровки измерительных приборов, а также методами анализа и интерпретации полученных данных в контексте профессиональной деятельности
--	--

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПО СЕМЕСТРАМ

Общая трудоемкость дисциплины «Аналоговая электроника» 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	54
<i>в том числе:</i>	
Лекции	18
Практические занятия	36
Лабораторные работы	-
Самостоятельная работа	90
<i>в том числе:</i>	
часы на выполнение КР / КП	
Промежуточная аттестация:	
Вид	Экзамен – 5 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					

№	Наименование темы дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самост. работа (в т.ч. КР / КП)
1	Введение	1	1		6
2	Пассивные фильтры	1	2		7
3	Усилители на транзисторах	1	3		7
4	Операционный усилитель	1	3		7
5	Арифметические устройства на ОУ	1	3		7
6	Схемы сравнения (компараторы)	1	3		7
7	Электронные ключи	1	3		7
8	Теория автогенераторов	1	3		7
9	Генераторы незатухающих гармонических сигналов	2	3		7
10	Генераторы прямоугольных импульсов	2	3		7
11	Прочие генераторы	2	3		7
12	Основные цифровые электронные цепи	2	3		7
13	Преобразователи сигналов	2	3		7
	Итого семестр (часов)	18	36	-	90
Форма контроля:		экзамен			36
Всего по дисциплине:		180 / 5 з.е.			

СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Введение

Понятие электронной цепи. Активные и пассивные электронные цепи. Линейные, параметрические и нелинейные электронные цепи. Аналоговые и цифровые электронные цепи. Классификация электронных цепей по применяемой элементной базе.

Тема 2. Пассивные фильтры

Фильтры как частотно-избирательные цепи. Классификация фильтров. Синтез полосовых и режекторных фильтров. Прохождение импульсных сигналов через фильтры. Дифференцирующие и интегрирующие цепи. Фильтры как фазовращатели. Фильтры как звенья задержки. Примеры электрических фильтров. Мост Вина. Двойной Тмост. Колебательные контура. Цепочечные и коаксиальные линии задержки. Неэлектрические фильтры. Кварцевый резонатор. Ультразвуковые линии задержки.

Тема 3. Усилители на транзисторах

Классификация усилителей. Включение транзисторов в усилительных схемах; обеспечение линейного режима. Схема с общим эмиттером. Термостабилизация параметров усилителя. Коррекция амплитудно-частотной характеристики. Схема с общей базой. Эмиттерный повторитель. Особенности усилительных схем на полевых транзисторах. Резонансный усилитель. Двухтактные усилительные каскады. Дифференциальный усилитель.

Тема 4. Операционный усилитель

История создания. Внутренняя структура. Основные схемы включения. Идеализированные и реальные параметры операционных усилителей (ОУ). Разбаланс ОУ и способы балансировки. Угроза паразитного самовозбуждения ОУ, виды коррекции частотных характеристик операционного усилителя. Инвертирующий усилитель на ОУ,

вывод основных соотношений. Неинвертирующий усилитель на ОУ, вывод основных соотношений.

Тема 5. Арифметические устройства на ОУ

Инвертирующие и неинвертирующие сумматоры на ОУ. Вычитатель. Логарифмический и антилогарифмический преобразователи на основе применения элементов с нелинейной вольтамперной характеристикой. Логарифмический преобразователь с кусочнолинейной аппроксимацией амплитудной характеристики. Реализация операций умножения, деления, возведения в степень, извлечения корня. Стробкаскад на основе сумматора.

Тема 6. Схемы сравнения (компараторы)

Одновходовой, двухходовой и регенеративный компараторы. Отличие реальных характеристик от идеализированных. Селекция импульсов по уровню и по длительности. Нульдетектор.

Тема 7. Электронные ключи

Идеализированный ключ, его параметры. Соединение ключей. Транзисторы в ключевом режиме, схемы ключей на транзисторах. Ключ на оптронах. Плавное управление коэффициентом передачи, амплитудный модулятор.

Тема 8. Теория автогенераторов

Обратная связь, её виды. Возбуждение колебаний в усилителе, охваченном положительной обратной связью. Условия балансов амплитуд и фаз.

Тема 9. Генераторы незатухающих гармонических сигналов

RCгенераторы гармонических сигналов на ОУ и на транзисторах: схемы с мостом Вина, с двойным Tмостом и с фазосдвигающими цепями. LCгенераторы с индуктивной и емкостной трёхточкой, схемы с кварцевым резонатором.

Тема 10. Генераторы прямоугольных импульсов

Ждущий мультивибратор на ОУ. Автоколебательный мультивибратор на ОУ. Мультивибратор на ОУ в режимах синхронизации и деления частоты. Ждущий и автоколебательный мультивибраторы на биполярных транзисторах. Мультивибраторы на логических элементах. Ждущий мультивибратор на тиристоре. Автоколебательный мультивибратор на динисторе. Формирование прямоугольных импульсов с помощью длинных линий. Получение прямоугольных импульсов с помощью ограничителей. Генерация импульсных последовательностей с большой скважностью. Блокинггенераторы

Тема 11. Прочие генераторы

Генераторы линейно изменяющегося напряжения. Генераторы линейно изменяющегося тока. Генератор ударного возбуждения. Формирование пачек прямоугольных импульсов. Генератор качающейся частоты

Тема 12. Основные цифровые электронные цепи

Особенности сигналов, используемых в цифровой схемотехнике. Логические элементы типа И, ИЛИ, НЕ. Триггер с отдельными входами (RСтриггер), его внутреннее устройство, аналогия с мультивибратором. Характеристики триггера, их связь с физическими процессами в схеме. JKтриггер. Счётный триггер (Ттриггер). Синхронные триггеры (RSCтриггеры). Триггер задержки (Dтриггер). Двоичные счётчики. Двоичнодесятичный счётчик. Регистр.

Тема 13. Преобразователи сигналов

Цифроаналоговый преобразователь. Формирование ступенчатых импульсов с использованием цифроаналогового преобразователя. Аналогоцифровые преобразователи – параллельный и последовательный. Виды двоичных кодов, преобразователи кодов. Мультиплексоры и демультиплексоры.

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. Волович, Г. И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств / Г. И. Волович. — 3-е изд. — Саратов: Профобразование, 2024. — 634 с. — ISBN 978-5-4488-0123-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/145932.html>
2. Ермуратский, П. В. Электротехника и электроника: учебник / П. В. Ермуратский, Г. П. Лычкина, Ю. Б. Минкин. — 3-е изд. — Саратов: Профобразование, 2024. — 416 с. — ISBN 978-5-4488-0135-8. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/145937.html>
3. Хохлов, А. В. Радиоизмерения: учебное пособие для студентов, обучающихся по физическим специальностям / А. В. Хохлов, В. В. Семенов, К. А. Гребенюк. — Саратов: Издательство Саратовского университета, 2022. — 172 с. — ISBN 978-5-292-04790-2. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/127150.html>
4. 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>

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 Ровеб (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/> - Медиапортал «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 (MOOK) 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 межпредметных 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)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.04.08 АНАЛОГОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

Для направления подготовки:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(уровень бакалавриата)

Типы 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-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	Знает: основные принципы работы аналоговых электронных схем, методы измерения электрических и неэлектрических величин, а также характеристики различных измерительных приборов. Умеет: проводить точные измерения электрических величин, таких как напряжение, ток и сопротивление, а также измерять неэлектрические параметры, например, температуру и давление, применяя соответствующие датчики и приборы Владеет: навыками настройки и калибровки измерительных приборов, а также методами анализа и интерпретации полученных данных в контексте профессиональной деятельности

Показатели оценивания результатов обучения

Шкала оценивания			
Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности			
Не знает: основные принципы работы аналоговых электронных схем, методы измерения электрических и неэлектрических величин, а также характеристики различных измерительных приборов Не умеет: проводить точные измерения электрических величин, таких как напряжение, ток и сопротивление, а также измерять неэлектрические параметры, например, температуру и давление, применяя	Поверхностно знает: основные принципы работы аналоговых электронных схем, методы измерения электрических и неэлектрических величин, а также характеристики различных измерительных приборов В целом умеет: проводить точные измерения электрических величин, таких как напряжение, ток и сопротивление, а также измерять неэлектрические параметры, например, температуру и	Знает: основные принципы работы аналоговых электронных схем, методы измерения электрических и неэлектрических величин, а также характеристики различных измерительных приборов, но допускает несущественные ошибки Умеет: проводить точные измерения электрических величин, таких как напряжение, ток и сопротивление, а также измерять неэлектрические параметры, например,	Знает: основные принципы работы аналоговых электронных схем, методы измерения электрических и неэлектрических величин, а также характеристики различных измерительных приборов Умеет: проводить точные измерения электрических величин, таких как напряжение, ток и сопротивление, а также измерять неэлектрические параметры, например, температуру и давление, применяя соответствующие датчики и приборы

соответствующие датчики и приборы Не владеет: навыками настройки и калибровки измерительных приборов, а также методами анализа и интерпретации полученных данных в контексте профессиональной деятельности	давление, применяя соответствующие датчики и приборы, но испытывает затруднения В целом владеет: навыками настройки и калибровки измерительных приборов, а также методами анализа и интерпретации полученных данных в контексте профессиональной деятельности, но испытывает сильные затруднения	температуру и давление, применяя соответствующие датчики и приборы, но иногда допускает ошибки Владеет: навыками настройки и калибровки измерительных приборов, а также методами анализа и интерпретации полученных данных в контексте профессиональной деятельности, но иногда допускает ошибки	Владеет: навыками настройки и калибровки измерительных приборов, а также методами анализа и интерпретации полученных данных в контексте профессиональной деятельности
--	--	--	--

Оценочные средства

Примеры тем для реферата:

1. Основы аналоговой электроники и её роль в современных электронных устройствах.
2. Принципы работы и конструкция усилителей: от общих схем до специализированных решений.
3. Разработка и анализ фильтров низких, высоких, полосовых и режекторных частот.
4. Аналогово-цифровое и цифро-аналоговое преобразование: принципы, схемы и применение.
5. Проектирование операционных усилителей: структура, характеристики и типовые применения.
6. Роль аналоговой электроники в измерительных системах и сенсорике.
7. Особенности схемотехнического проектирования генераторов сигналов и осцилляторов.
8. Методы подавления шумов и улучшения качества сигналов в аналоговых цепях.
9. Аналоговая обработка сигналов: применение в аудиотехнике и радиоприемниках.
10. Регуляторы напряжения и стабилизаторы: принципы работы и схемы защиты.
11. Элементы питания в аналоговых компонентах: трансформаторы, выпрямители, фильтры.
12. Аналоговые вычислительные устройства: история развития и современные подходы.
13. Применение аналоговых схем в системах контроля и управления.
14. Особенности проектирования аналоговых интерфейсов для интеграции с цифровыми системами.
15. Анализ динамических характеристик аналоговых устройств: временные и частотные параметры.
16. Роль аналоговой электроники в медицинской аппаратуре и диагностическом оборудовании.
17. Схемотехнические решения для повышения энергоэффективности аналоговых устройств.

18. Методы симуляции аналоговых цепей с использованием программных средств (LTspice, PSpice).
19. Влияние температурных и иных внешних факторов на работу аналоговых элементов.
20. Современные тенденции в развитии аналоговой электроники: интеграция, миниатюризация и новые материалы.

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

Примеры тем для доклада

1. Линейные электрические цепи. Основные понятия и определения. Элементы электрических цепей.
2. Методы анализа линейных электрических цепей.
3. Электрические цепи переменного синусоидального тока. Импеданс. Символический метод.
4. Резонансные явления в электрических цепях.
5. Четырехполюсник. Схемы замещения. Понятия АЧХ и ФЧХ. Частотно передаточная функция.
6. Пассивные симметричные фильтры.
7. Переходные процессы в электрических цепях. Законы коммутации. Классический метод расчета. Операторный метод расчета переходных процессов.
8. Электрические цепи переменного несинусоидального тока.
9. Преобразования Фурье и Лапласа. Свойства преобразований.
10. Понятие спектра. Спектры одиночных импульсов.
11. Применение спектральных методов анализа электрических цепей.
12. Передаточная функция.
13. Временная и переходная характеристики. Расчет цепей в установившихся режимах. Интеграл наложения.
14. Полупроводниковый диод. Модели диода. Полупроводниковые выпрямители. Диод Шоттки. Диод Зенера. Другие специализированные типы диодов.
15. Биполярный транзистор. Модель Эбберса-Молла. Схемы включения транзисторов. Полевой транзистор. Модели и схемы включения. Ключевой режим работы транзистора. Импульсные преобразователи.
16. Операционный усилитель. Схемы включения операционных усилителей. Компаратор. Понятие обратной связи. Критерии устойчивости. Генераторы электрических сигналов.
17. Элементы теории фильтров. Активные фильтры. Построение фильтров.
18. Линия с распределенными параметрами. Согласование линии. Линия без искажений.
19. Понятие сигнала. Аналитический сигнал. Узкополосный сигнал. Примеры использования аналитического сигнала.
20. Модуляция электрических сигналов. Аналоговая модуляция. Импульсная модуляция. Кодовая модуляция. Цифровая модуляция. Спектры сигналов при модуляции.
21. Методы модуляции и демодуляции сигналов. Согласованная фильтрация. Помехоустойчивость при модуляции. Схемная реализация методов модуляции и демодуляции сигналов. Фазовая автоподстройка частоты (ФАПЧ)

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

Пример теста:

1. Как называется процесс определения начала очередной развертки для получения неподвижного изображения на экране осциллографа?

- а) Усиление сигнала
- б) Развертка
- в) Калибровка
- г) Синхронизация
- д) Задержка

2. Как называется процесс передачи задающего сигнала управления объектом по каналам связи?

- а) Телеуправление (ТУ)
- б) Телерегулирование
- в) Телесигнализация (ТС)
- г) Телеизмерение (ТИ)
- д) Умный мониторинг

3. Аналоговый сигнал может изменяться в диапазоне $-10...+10\text{В}$. Сколько возможных значений может принимать сигнал?

- а) 2
- б) 10
- в) 3
- д) 20
- г) ∞

4. Укажите задачи, решаемые электронными устройствами

- а) Передача электроэнергии
- б) Регистрация информации
- в) Передача информации
- г) Создание электронного потока
- д) Преобразование электроэнергии

5. Как называется процесс получения изображения формы сигнала на экране осциллографа путем горизонтального движения луча с постоянной скоростью?

- а) Обновление
- б) Синхронизация
- в) Калибровка
- г) Развертка
- д) Усиление

6. Как называется процесс контроля состояния объекта по каналам связи?

- а) Телеизмерение (ТИ)
- б) Телеуправление (ТУ)
- в) Умный мониторинг
- г) Телесигнализация (ТС)
- е) Телерегулирование

7. Аналоговый сигнал может изменяться в диапазоне $0..1,023\text{В}$ и оцифровывается с разрядностью 10 бит. Определить весь младшего разряда.

- а) 10В
- б) 0,001 В
- в) 0,01В
- г) 1,023В

е) 1В

8. Как называется процесс передачи полезной информации путем изменения некоего параметра излучаемой энергии?

- а) кодирование
- б) декодирование
- в) модуляция
- г) регуляция
- е) упаковка

9. Результат измерения давления представляется в виде силы электрического тока, которая может изменяться в диапазоне 4-20мА. Как можно охарактеризовать этот сигнал?

- а) Цифровой
- б) Аналоговый
- в) Дискретный
- г) Импульсный
- е) Переменный

10. Как называется процесс управления объектом по каналам связи?

- а) Телеуправление (ТУ)
- б) Умный объект
- в) Телерегулирование
- г) Телесигнализация (ТС)
- е) Телеизмерение (ТИ)

Критерии оценивания тестовых заданий

Оценка формируется следующим образом:

- оценка «отлично» - 85-100% правильных ответов;
- оценка «хорошо» - 70-84% правильных ответов;
- оценка «удовлетворительно» - 40-69% правильных ответов;
- оценка «неудовлетворительно» - менее 39% правильных ответов.

Пример вопросов для экзамена:

1. Рассчитать схему цепи постоянного тока.
2. Рассчитать схему цепи переменного тока.
3. Рассчитать резонансный процесс.
4. Определить величину согласованной нагрузки.
5. Рассчитать пассивный симметричный фильтр.
6. Определить АЧХ и ФЧХ цепи.
7. Рассчитать переходный процесс в электрической цепи.
8. Определить передаточную функцию линейной цепи. Рассчитать отклик линейной цепи на единичный импульс, на последовательность импульсов.
9. Определить временную и переходную характеристики цепи. Рассчитать отклик линейной цепи с помощью интеграла свертки.
10. Рассчитать схемы с общей базой, общим коллектором, общим эмиттером.
11. Определить коэффициенты передачи по току и напряжению и входные сопротивления каскадов.

12. Расчет операционных усилителей, инвертирующих и неинвертирующих. Расчет интеграторов, дифференциаторов, логарифмических усилителей и триггеров Шмитта.
13. Расчет диодных выпрямителей.
14. Рассчитать усилительную схему на операционном усилителе.
15. Рассчитать импульсный преобразователь.
16. Разложить в ряд Фурье напряжение определенной формы (прямоугольное, треугольное, трапецеидальное).
17. Рассчитать схему генератора электрических сигналов.
18. Определить первичные параметры линии по вторичным.
19. Определить передаточную функцию активного фильтра.
20. Построить фильтр по передаточной функции.

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	1. Обучающийся предоставляет достаточно полные ответы на вопросы с учетом основных аспектов темы. Ответы обучающегося

«зачтено»	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.).