

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шепелев Сергей Дмитриевич

Должность: Директор Института агроинженерии

Дата подписания: 16.12.2021 14:55:05

Уникальный программный ключ:

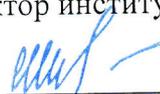
e2efac32304d38e9db5e74973ec73b4cfd285098c9ea3bd810779435

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор института агроинженерии

 С.Д. Шепелев

«29» апреля 2021 г.

Кафедра «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов»

Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.30 ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА**

Направление подготовки **35.03.06 Агроинженерия**

Направленность **Электрооборудование и электротехнологии**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Квалификация - **бакалавр**

Форма обучения - **очная, заочная**

Челябинск  
2021

Рабочая программа дисциплины «Электронная техника» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 23.08.2017 г. №813. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.06 Агроинженерия**, направленность - **Электрооборудование и электротехнологии**.

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов.

Составители:

кандидат технических наук, доцент кафедры «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов» Н.Д. Полевик

кандидат технических наук, доцент кафедры «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов» В.Г. Захахатнов

кандидат технических наук, доцент кафедры «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов» В.А. Афонькина

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов»

« 15 » апреля 2021г. (протокол № 10).

Зав. кафедрой «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов», доктор технических наук, профессор

В. М. Попов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией института агроинженерии

« 22 » апреля 2021г. (протокол № 1 ).

Председатель методической комиссии института агроинженерии ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, доктор технических наук, доцент

С.Д. Шепелев

Директор Научной библиотеки



И.В. Шатрова

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Компетенции и индикаторы их достижений	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	4
3.	Объём дисциплины и виды учебной работы	5
3.1.	Распределение объёма дисциплины по видам учебной работы	5
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	5
4.	Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку	8
4.1.	Содержание дисциплины	8
4.2.	Содержание лекции	8
4.3.	Содержание лабораторных занятий	11
4.4.	Содержание практических занятий	12
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	13
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	14
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	15
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	15
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	16
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	16
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	17
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	18
	Приложения. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся	19
	Лист регистрации изменений	37

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: производственно-технологической, проектной.

**Цель дисциплины** – сформировать у студентов систему фундаментальных знаний необходимых для последующей подготовки бакалавра, способного к эффективному решению практических задач сельскохозяйственного производства, а также способствующих дальнейшему развитию личности.

**Задачи дисциплины:**– изучить основные физические явления, овладеть фундаментальными понятиями, законами и теориями, лежащими в основе современной электронной техники;

– сформировать основы научного мировоззрения и современного мышления в области электронной техники;

-ознакомиться с научной аппаратурой и методами исследования электронных устройств, приобрести навыки проведения их экспериментальных исследований;

– научиться выделять электронное содержание в прикладных задачах будущей деятельности;

– овладеть методами решения инженерных задач.

## 1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ОПК-4 . Способен реализовать современные технологии и обосновать их применение в профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1.ОПК-4 Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	знания	Обучающийся должен знать, как обосновывать и реализовать современные технологии с применением электронной техники в соответствии с направленностью профессиональной деятельности – (Б1.О.30-З.1)
	умения	Обучающийся должен уметь обосновывать и реализовать на основе применения электронной техники современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности – (Б1.О.30-У.1)
	навыки	Обучающийся должен обладать навыками обоснования и реализации современных технологий с применением электронной техники в соответствии с направленностью профессиональной деятельности – (Б1.О.30-Н.1)

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Электронная техника» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата.

### 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 5 зачетные единицы (ЗЕТ), 180 академических часов (далее часов).

Дисциплина изучается:

- очная форма обучения в 5 семестре;
- заочная форма обучения на 2 и 3 курсе.

#### 3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов	
	по очной форме обучения	по заочной форме обучения
<b>Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка*</b>	<b>84</b>	<b>20</b>
<i>Лекции (Л)</i>	28	8
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	28	6
<i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	28	6
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>96</b>	<b>156</b>
<b>Контроль</b>	–	<b>4</b>
<b>Итого</b>	<b>180</b>	<b>180</b>

#### 3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

##### Очная форма обучения

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Раздел 1. Элементная база электронных устройств</b>							
1.1.	Введение. Предмет электроники. Элементная база. Пассивные компоненты электроники. Переходные процессы в линейных цепях. Источники тока и напряжения.	9	1	0	2	6	х
1.2.	Физические основы полупроводниковых приборов. Классификация полупроводниковых приборов. Полупроводниковые диоды.	12	2	2	2	6	х
1.3.	Биполярные транзисторы	12	2	2	2	6	х

1.4.	Полевые транзисторы. Тиристоры.	12	2	2	2	6	x
1.5.	Оптоэлектроника.	10	2	–	2	6	x
<b>Раздел 2. Линейные электронные устройства</b>							
2.1	Усилители электрических сигналов. Типовые схемы усилительных каскадов. Усилители постоянного тока	11	1	2	2	6	x
2.2.	Усилители мощности. Избирательные усилители. Генераторы гармонических колебаний.	12	2	2	2	6	x
2.3.	Линейные схемы на основе операционных усилителей.	12	2	2	2	6	x
<b>Раздел 3. Источники питания электронных устройств</b>							
3.1.	Назначение, принципы построения, классификация ИВЭП электронных устройств. Выпрямители.	12	2	2	2	6	x
3.2.	Умножители и стабилизаторы напряжения. Сглаживающие фильтры. Регулируемые выпрямители.	12	2	2	2	6	x
<b>Раздел 4. Импульсные устройства</b>							
4.1.	Импульсный принцип построения систем.	9	1	2	-	6	x
4.2.	Импульсные устройства на ОУ.	12	2	2	2	6	x
<b>Раздел 5. Основы цифровой схемотехники</b>							
5.1.	Введение в алгебру логики. Логические элементы и интегральные микросхемы.	11	1	2	2	6	x
5.2.	Комбинационные цифровые устройства.	12	2	2	2	6	x
5.3.	Последовательностные цифровые устройства. Цифровые запоминающие устройства. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи.	10	2	2	-	6	x
<b>Раздел 6. Преобразователи средней и большой мощности</b>							
6.1.	Автономные и ведомые сетью инверторы. Конверторы.	12	2	2	2	6	x
	Контроль	x	x	x	x	x	x
	<b>Итого</b>	<b>180</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>96</b>	<b>x</b>

### Заочная форма обучения

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Содержание и разделы курса «Электроника». Выдача индивидуальных заданий для выполнения курсовой работы.	13	1	-	-	12	х
2	Элементная база электроники. Диод, стабилитрон, тиристор, транзистор, оптроны, операционные усилители.	14	1	-	1	12	х
3	Усилитель на биполярном транзисторе. Схема, принцип работы, режимы работы.	17	1	1	1	14	х
4	Генераторы. Принцип работы, условия возникновения генерации. Схемы генераторов на биполярном транзисторе и на операционном усилителе.	16,5	0,5	1	1	14	х
5	Компараторы. Схемы, статические характеристики. Мультивибратор. Генератор линейных напряжений.	22,5	0,5	1	1	20	х
6	Вторичные источники питания. Выпрямители, фильтры, стабилизаторы.	16	1	1	-	14	х
7	Логические элементы. Производная логика. Коммутатор, дешифратор, сумматор. Триггеры, счетчики, регистры. Назначение и принципы функционирования микроконтроллеров.	17	1	1	1	14	х
8	Измерительные приборы. Амперметр, вольтметр, осциллограф. Принципы работы, режимы измерения.	13	1	1	1	10	х
9	Примеры применения электронных устройств. Электроника мобильных агрегатов, электронные устройства автоматики.	11	1	-	-	10	х
	Контрольная работа	36	-	-	-	36	
	Контроль	4	х	х	х	х	4
	<b>Итого</b>	<b>180</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>156</b>	<b>4</b>

## 4. Структура и содержание дисциплины

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

### 4.1. Содержание дисциплины

Элементная база электронных устройств. Пассивные компоненты электроники.

Полупроводниковые компоненты электроники. Оптоэлектроника.

Аналоговая схемотехника. Линейные электронные устройства. Линейные устройства на основе операционных усилителей.

Источники питания электронных устройств. Источники вторичного электропитания. Выпрямительные устройства.

Импульсные электронные устройства. Импульсные устройства на основе операционных усилителей.

Основы цифровой электроники. Основы микропроцессорной техники.

Основы силовой электроники. Преобразователи средней и большой мощности.

Электронные измерения.

Применение электронных устройств в промышленности. и сельском хозяйстве.

### 4.2. Содержание лекций

#### Очная форма обучения

№ пп	Наименование лекций	Кол-во часов	Практическая подготовка
1	2	3	
	<b>Раздел 1. Элементная база электронных устройств</b>		
1	Введение. Предмет электроники. Элементная база. Пассивные компоненты электроники. Линейные элементы. Классификация, назначение, основные электрические параметры и характеристики. Работа R, L, C элементов в цепи переменного тока. Переходные процессы в линейных цепях. Источники тока и напряжения.	1	+
2	Физические основы полупроводниковых приборов. Электропроводность полупроводников. Образование и свойства р-п перехода. Классификация полупроводниковых приборов. Полупроводниковые диоды. Классификация, назначение и принцип работы.	2	+
3	Биполярные транзисторы (БТ). Структура, принцип работы, ВАХ, схемы включения, основные характеристики, h – параметры.	1	+
4	Полевые транзисторы (ПТ). Структура, принцип работы, классификация, основные схемы включения, ВАХ, основные параметры. Тиристоры. Назначение, классификация, структура,	2	+

	принцип работы, ВАХ, основные параметры. Схемы включения тиристоров.		
5	Оптоэлектроника. Определение, компоненты, область применения, достоинства и недостатки. Полупроводниковые оптоэлектронные приборы.	2	+
	<b>Раздел 2. Линейные электронные устройства</b>		
6	Усилители электрических сигналов. Назначение, основные параметры и характеристики усилителей их классификация. Принципы построения усилительных каскадов. Обратная связь в усилителях. Режимы усиления А, В, АВ. Усилители постоянного тока.	2	+
7	Типовые схемы усилительных каскадов на биполярных и полевых транзисторах. Схемы, принцип работы, назначение элементов, основные характеристики, методы расчета. Усилители мощности (УМ). Трансформаторный усилитель класса А: схема, графический анализ работы, основные соотношения, достоинства недостатки. Двухтактные УМ: трансформаторная и бестрансформаторная схемы. Анализ работы основные энергетические соотношения, достоинства и недостатки, избирательные усилители. Особенности построения схем, принципы работы, характеристики. Генераторы гармонических колебаний (ГГК). Общие сведения о ГГК, классификация, структурная схема, условия самовозбуждения. LC и RC автогенераторы. Схема автогенератора с мостом Вина.	3	+
	<b>Раздел 3. Источники питания электронных устройств</b>		
8	Назначение, принципы построения, классификация (ИПЭУ). Источники вторичного электропитания (ИВЭП): классификация, основные характеристики, типовые структурные схемы. Основные схемы выпрямителей: однофазная однополупериодная, двухполупериодная со средней точкой, однофазная мостовая, трёхфазная с нулевым выводом и трёхфазная мостовая. Принципы работы, временные диаграммы, основные расчетные соотношения.	2	+
9	Умножители напряжения: схемотехника, принципы работы. Сглаживающие фильтры. Работа выпрямителей на активно-емкостную и активно-индуктивную нагрузки. Внешняя характеристика ИВЭ. Регулируемые выпрямители. Основные способы регулирования. Выпрямитель с фазоимпульсным регулированием. Стабилизаторы напряжения (СН): классификация, структурные схемы, принципы работы, основные параметры. Стабилизаторы тока (СТ): схемы на биполярном и полевом транзисторах, принцип работы, основные параметры. Импульсные стабилизаторы напряжения: принцип работы, основные параметры, достоинства и недостатки.	2	+
	<b>Раздел 4. Импульсные устройства</b>		
10	Импульсный принцип построения систем. Основные преимущества перед непрерывным. Импульсные сигналы в линейных цепях. Общие сведения об импульсных процессах. Модуляция импульсных сигналов. Импульсный режим работы диодов, транзисторов. Диодные и транзисторные ключи. Устройства формирования импульсов.	1	+

11	Импульсные устройства на операционных усилителях (ОУ). Нелинейный режим работы ОУ. Схемы импульсных устройств на ОУ: компараторы, триггер Шмидта, мультивибраторы, одновибратор, генератор линейно изменяющегося напряжения.	2	+
<b>Раздел 5. Основы цифровой схемотехники</b>			
12	Введение в алгебру логики. Основные логические функции, таблицы истинности, логические элементы их реализация. Логические интегральные микросхемы (ИМС), классификация, УГО. Схемотехника базовых логических элементов.	2	+
13	Комбинационные ЦИМС: преобразователи кодов, шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры, сумматоры. Схемотехника, принцип работы, УГО, таблицы истинности.	2	+
14	Последовательностные ЦИМС: RS-, D-, T-, JK- триггеры, двоичные счетчики, регистры. Логическая структура, принцип работы, временные диаграммы. Цифровые запоминающие устройства: классификация, элементарные ячейки памяти, построение оперативного и постоянного ЗУ. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи.	2	+
<b>Раздел 6. Преобразователи средней и большой мощности</b>			
15	Введение в преобразовательную технику. Схемы управления вентилями преобразователями. Принципы построения. Автономные и ведомые сетью инверторы. Конверторы.	2	+
<b>Итого:</b>		<b>28</b>	<b>10%</b>

### Заочная форма обучения

№ пп	Наименование лекций	Кол-во часов	Практическая подготовка
1	2	3	
1	Выдача задания на контрольную работу по теме «Расчет усилительного каскада на биполярном транзисторе»	1	+
2	Элементная база электроники. Диод. ВАХ, типы диодов, характеристики. Стабилитрон. ВАХ, характеристики. Источник опорного напряжения на стабилитроне. Тиристор. ВАХ, характеристики, ШИМ и фазовое управление тиристором. Биполярный транзистор. ВАХ. характеристики. Оптроны. Резисторный, диодный, транзисторный, симисторный оптроны.	1	+
3	Операционный усилитель. Характеристики, инвертирующая и неинвертирующая схемы включения. Коэффициент усиления, входное и выходное сопротивление. Интегратор, дифференциатор, сумматор на операционном усилителе. Усилитель на биполярном транзисторе. Схема с общим эмиттером. Схема с общим коллектором. Режимы работы усилительного каскада на биполярном транзисторе.	1	+
4	Генераторы. Принцип работы, условия возникновения генерации. Схемы генераторов на биполярном транзисторе. Генератор на операционном усилителе. Пороговые устройства. Компаратор на операционном усилителе. Гистерезис	1	+

	компаратора. Статические характеристики. Применение компараторов..		
5	Вторичные источники питания. Однофазный двухполупериодный, трехфазный выпрямитель. Основные расчетные соотношения. Качество выпрямленного напряжения. С - фильтры, L - фильтры. Стабилизатор на стабилитроне, стабилизатор на транзисторе.	1	+
6	Логические элементы. Производная логика. Коммутатор, дешифратор, сумматор. Триггеры, счетчики, регистры. Назначение и принципы функционирования микроконтроллеров.	1	
7	Измерительные приборы. Амперметр, вольтметр, осциллограф. Принципы работы, режимы измерения. Погрешность измерения.	1	+
8	Примеры применения электронных устройств. Системы зажигания, генератор, стабилизатор напряжения. Схема управления стартером. Датчики давления, температуры. Принцип работы микроконтроллера.	1	+
	<b>Итого:</b>	<b>8</b>	<b>10%</b>

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

#### Очная форма обучения

№ п.п.	Наименование лабораторных занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1	2	3	+
1	Исследование полупроводниковых диодов.	2	+
2	Исследование полупроводниковых стабилитронов.	2	+
3	Исследование однооперационных тиристоров.	2	+
4	Исследование симистора.	2	+
5	Исследование усилительных каскадов на биполярных транзисторах.	2	+
6	Исследование линейных схем на основе операционных усилителей. Инвертирующий усилитель.	2	+
7	Не инвертирующий усилитель	1	+
8	Операционный суммирующий усилитель	1	+
9	Исследование операционного дифференцирующего усилителя.	2	+
10	Исследование однофазного мостового выпрямителя с ёмкостным фильтром.	2	+
11	Исследование трёхфазного мостового выпрямителя.	2	+
12	Исследование параметрического стабилизатора	2	+
13	Исследование компараторов	2	+
14	Исследование логического коммутатора. Исследование логического дешифратора. Дешифратор двоичного кода в десятичный.	2	+
15	Исследование логического сумматора, триггера и двоичного счетчика.	2	+
	<b>Итого:</b>	<b>28</b>	<b>30%</b>

### Заочная форма обучения

№ п.п .	Наименование лабораторных занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1	2	3	+
1	Тиристор, симистор.	1	+
2	Усилитель на биполярном транзисторе, усилитель на операционном усилителе	1	+
3	Генератор на биполярном транзисторе. Компаратор на операционном усилителе	2	+
4	Логические элементы. Мультивибратор на логических элементах.	1	+
5	Измерительные приборы	1	+
	<b>Итого:</b>	<b>6</b>	<b>30%</b>

### 4.4. Содержание практических занятий

#### Очная форма обучения

№ п.п .	Наименование практических занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1	2	3	+
1	Изучение пассивных компонентов электроники. Методы расчет переходных процессов в линейных цепях.	4	+
2	Расчет режимов работы полупроводниковых диодов. Методы расчет режимов работы биполярных транзисторов в усилительных каскадах.	4	+
3	Расчет усилителей мощности на биполярных транзисторах. Трансформаторная и без трансформаторная схемы.	4	+
4	Расчет элементов усилительных каскадов на ОУ. Анализ работы схем инвертирующего, не инвертирующего и комбинированного сумматоров на ОУ	2	+
5	Расчет режимов работы вентильных элементов в однофазном и трехфазном мостовом выпрямителе.	2	+
6	Анализ характеристик и сравнение различных схем выпрямителей.	2	+
7	Выбор и расчет сглаживающих фильтров для мостовых схем выпрямителей по заданному коэффициенту сглаживания.	4	+
8	Расчет параметрического стабилизатора напряжения.	2	+
9	Изучение особенностей работы ОУ в импульсных режимах. Расчет компараторов на ОУ. Расчет мультивибраторов на ОУ.	4	+
	<b>Итого:</b>	<b>28</b>	<b>30%</b>

### Заочная форма обучения

№ п.п	Наименование практических занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1	Расчет усилительного каскада на биполярном транзисторе.	1	+
2	Расчет генератора на биполярном транзисторе.	1	+
3	Расчет компаратора на операционном усилителе	1	+
4	Расчет вторичного источника питания	1	+
5	Составление схемы по логической функции.	1	+
6	Измерительные приборы. Класс точности, погрешность измерения	1	+
	<b>Итого:</b>	<b>6</b>	<b>30%</b>

#### 4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

##### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Подготовка к практическим занятиям	30	40
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	30	36
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	20	40
Выполнение контрольной работы	–	36
Подготовка к промежуточной аттестации	16	4
<b>Итого</b>	<b>96</b>	<b>156</b>

##### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ пп	Наименование изучаемых тем и вопросов	Количество часов	
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения
1	2	3	4
1	Электропроводность полупроводников. Примесные и беспримесные полупроводники. Носители заряда в примесных полупроводниках. Электрические процессы в <b>p-n</b> переходе. Принцип действия диода, биполярного транзистора, полевого транзистора, тиристора. Оптоэлектронные приборы. Микроэлектронные интегральные схемы.	15	24
2	Усилители электрических сигналов. Типовые схемы усилительных каскадов. Усилители мощности. Усилители постоянного тока и избирательные усилители. Генераторы гармонических колебаний. Линеиные схемы на основе операционных усилителей	20	28

3	Назначение, принципы построения, классификация ИПЭУ. Умножители напряжения. Сглаживающие фильтры. Регулируемые выпрямители. Стабилизаторы напряжения	20	20
4.	Импульсный принцип построения систем. Импульсные устройства на ОУ.	15	16
5	Введение в алгебру логики. Логические интегральные микросхемы. Комбинационные цифровые устройства. Последовательностные цифровые устройства. Цифровые запоминающие устройства. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи.	21	18
6	Введение в преобразовательную технику. Автономные и ведомые сетью инверторы. Конверторы.	5	14
	Контрольная работа	–	36
	<b>Итого:</b>	<b>96</b>	<b>156</b>

## 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Методические указания к лабораторным работам и задания для самостоятельной работы студентов по дисциплине "Электроника" [Электронный ресурс] : [для подготовки бакалавров по направлениям: 35.03.06 "Агроинженерия"; 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы"; 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"; 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника"; 19.03.02 "Продукты питания из растительного сырья"; 35.04.06 "Агроинженерия"; 44.03.04 "Профессиональное обучение по отраслям"] / сост. Н. Д. Полевик; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. Ч. 1. Полупроводниковые компоненты электроники – 73 с. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017.– Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/28.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/28.pdf>.

2. Методические указания к лабораторным работам и задания для самостоятельной работы студентов по дисциплине "Электроника" [Электронный ресурс] : [для подготовки бакалавров по направлениям: 35.03.06 "Агроинженерия"; 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы"; 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"; 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника"; 19.03.02 "Продукты питания из растительного сырья"; 35.04.06 "Агроинженерия"; 44.03.04 "Профессиональное обучение по отраслям"] / сост. Н. Д. Полевик; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. Ч. 2. Аналоговая схемотехника линейные электронные устройства – 85 с. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 – Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/29.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/29.pdf>.

3. Методические указания к лабораторным работам и задания для самостоятельной работы студентов по дисциплине "Электроника" [Электронный ресурс] : [для подготовки бакалавров по направлениям: 35.03.06 "Агроинженерия"; 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы"; 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"; 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника"; 19.03.02 "Продукты питания из растительного сырья"; 35.04.06 "Агроинженерия"; 44.03.04 "Профессиональное обучение по отраслям"] / сост. Н. Д. Полевик; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. Ч. 3. Источники электропитания электронных устройств, источники вторичного электропитания, выпрямительные устройства – 57 с. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 – Доступ из

локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/30.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/30.pdf>

4. Методические указания к лабораторным работам и задания для самостоятельной работы студентов по дисциплине "Электроника" [Электронный ресурс] : [для подготовки бакалавров по направлениям: 35.03.06 "Агроинженерия"; 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы"; 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"; 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника"; 19.03.02 "Продукты питания из растительного сырья"; 35.04.06 "Агроинженерия"; 44.03.04 "Профессиональное обучение по отраслям"] / сост. Н. Д. Полевик; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. Ч. 4. Аналоговая схемотехника, импульсные электронные устройства на основе операционных усилителей – 59 с. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017. – Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/31.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/31.pdf>.

5. Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине "Электроника". Моделирование электронных схем в среде Electronics Workbench. Элементы цифровых устройств [Электронный ресурс] : направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия. Профиль - Электрооборудование и автоматизация технологических процессов. Уровень высш. образования - бакалавриат (академический). Форма обучения - очная, заочная / сост. В. Г. Захахатнов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018. — 20 с. : ил. — 0,4 МВ – Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/54.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/54.pdf>

6. Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине "Электроника". Моделирование аналоговых электронных схем в среде Electronics Workbench [Электронный ресурс] : направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия. Профиль - Электрооборудование и электротехнологии. Уровень высш. образования – бакалавриат (академический). Форма обучения - очная, заочная / сост. В. Г. Захахатнов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018. — 43 с. : ил. — 0,4 МВ – Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/55.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/55.pdf>

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

## **7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

### **Основная литература**

1. Белов, Н. В. Электротехника и основы электроники : учебное пособие / Н. В. Белов, Ю. С. Волков. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-1225-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168400>.

2. Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники : учебник для вузов / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. —

736 с. — ISBN 978-5-8114-7115-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155680>

### Дополнительная литература

1. Электротехника и электронная техника : учебное пособие / составитель А. А. Леонов. — Кемерово : Кузбасская ГСХА, 2017. — 240 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143064>
2. Лачин В. И. Электроника [Текст]: Учеб.пособие. Ростов-на-Дону: Феникс, 2000.- 448с

### Периодические издания:

«Достижения науки и техники в АПК», «Механизация и электрификация сельского хозяйства», «Техника в сельском хозяйстве».

### 8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://юургау.рф>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>

### 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Методические указания к лабораторным работам и задания для самостоятельной работы студентов по дисциплине "Электроника" [Электронный ресурс] : [для подготовки бакалавров по направлениям: 35.03.06 "Агроинженерия"; 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы"; 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"; 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника"; 19.03.02 "Продукты питания из растительного сырья"; 35.04.06 "Агроинженерия"; 44.03.04 "Профессиональное обучение по отраслям"] / сост. Н. Д. Полевик; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. Ч. 1. Полупроводниковые компоненты электроники – 73 с. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017.– Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/28.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/28.pdf>.

2. Методические указания к лабораторным работам и задания для самостоятельной работы студентов по дисциплине "Электроника" [Электронный ресурс] : [для подготовки бакалавров по направлениям: 35.03.06 "Агроинженерия"; 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы"; 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"; 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника"; 19.03.02 "Продукты питания из растительного сырья"; 35.04.06 "Агроинженерия"; 44.03.04 "Профессиональное обучение по отраслям"] / сост. Н. Д. Полевик; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. Ч. 2. Аналоговая схемотехника линейные электронные устройства – 85 с. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 – Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/29.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/29.pdf>.

3. Методические указания к лабораторным работам и задания для самостоятельной работы студентов по дисциплине "Электроника" [Электронный ресурс] : [для подготовки бакалавров по направлениям: 35.03.06 "Агроинженерия"; 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы"; 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"; 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника"; 19.03.02 "Продукты питания из растительного сырья"; 35.04.06 "Агроинженерия"; 44.03.04 "Профессиональное обучение по отраслям"] / сост. Н. Д. Полевик; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. Ч. 3.

Источники электропитания электронных устройств, источники вторичного электропитания, выпрямительные устройства – 57 с. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 – Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/30.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/30.pdf>

4. Методические указания к лабораторным работам и задания для самостоятельной работы студентов по дисциплине "Электроника" [Электронный ресурс] : [для подготовки бакалавров по направлениям: 35.03.06 "Агроинженерия"; 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы"; 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"; 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника"; 19.03.02 "Продукты питания из растительного сырья"; 35.04.06 "Агроинженерия"; 44.03.04 "Профессиональное обучение по отраслям"] / сост. Н. Д. Полевик; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. Ч. 4. Аналоговая схемотехника, импульсные электронные устройства на основе операционных усилителей – 59 с. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017. – Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/31.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/31.pdf>.

5. Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине "Электроника". Моделирование электронных схем в среде Electronics Workbench. Элементы цифровых устройств [Электронный ресурс] : направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия. Профиль - Электрооборудование и автоматизация технологических процессов. Уровень высш. образования - бакалавриат (академический). Форма обучения - очная, заочная / сост. В. Г. Захахатнов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018. — 20 с. : ил. — 0,4 МВ – Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/54.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/54.pdf>

6. Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине "Электроника". Моделирование аналоговых электронных схем в среде Electronics Workbench [Электронный ресурс] : направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия. Профиль - Электрооборудование и электротехнологии. Уровень высш. образования – бакалавриат (академический). Форма обучения - очная, заочная / сост. В. Г. Захахатнов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018. — 43 с. : ил. — 0,4 МВ – Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/55.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/55.pdf>

## **10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- КонсультантПлюс (справочные правовые системы);
- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).

Программное обеспечение:

Операционная система Microsoft Windows PRO 10 Russian Academic OLP 1License NoLevel Legalization GetGenuine ;  
Офисный пакет Microsoft OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc ;  
Программный комплекс для тестирования знаний MyTestXPRo 11.0 ;  
Антивирус Kaspersky Endpoint Security ;  
Пакет заданий для моделирования электронных схем в среде ElectronicsWorkbenchProV.

## **11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

### **Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения**

1. Аудитория 121э – лаборатория электроники, оснащенная оборудованием для выполнения лабораторных работ по электронике.

2. Аудитория 109э, оснащенная компьютерной техникой с виртуальными аналогами лабораторного оборудования для моделирования электронных схем и тестирования по основам электроники.

### **Помещения для самостоятельной работы обучающихся**

1. Помещение 303 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет».

### **Перечень оборудования и технических средств обучения**

1. Стенд лабораторный «Промэлектроника» 8шт

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации  
обучающихся

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	21
2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций	21
3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	22
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций	23
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки	23
4.1.1. Опрос на практическом занятии	23
4.1.2. Оценивание отчета по лабораторной работе	25
4.1.3. Тестирование	26
4.1.4. Контрольная работа	29
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	30
4.2.1. Дифференцированный зачёт	30
4.2.2. Экзамен	36

## 1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

ОПК- 4. Способен реализовать современные технологии и обосновать их применение в профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1 ОПК-4. Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся должен знать, как обосновывать и реализовать современные технологии с применением электронной техники в соответствии с направленностью профессиональной деятельности – (Б1.О.30-3.1)	Обучающийся должен уметь обосновывать и реализовать на основе применения электронной техники современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности - (Б1.О.30-У.1)	Обучающийся должен обладать навыками обоснования и реализации современных технологий с применением электронной техники в соответствии с направленностью профессиональной деятельности - (Б1.О.30-Н.1)	1. ответ на практическом занятии 2. отчет по лабораторной работе 3. тестирование	1. Дифференцированный зачет

## 2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций

ИД-1.ОПК-4 Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности.

Формируемые ЗУН	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.30-3.1	Обучающийся не знает, как обосновывать и реализовать современные технологии с применением электронной техники в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся слабо знает, как обосновывать и реализовать современные технологии с применением электронной техники в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает, как обосновывать и реализовать современные технологии с применением электронной техники в соответствии с направленностью профессиональной	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает, как обосновывать и реализовать современные технологии с применением электронной техники в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

			деятельности	
Б1.О.30-У.1	Обучающийся не умеет обосновывать и реализовать на основе применения электронной техники современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся слабо умеет обосновывать и реализовать на основе применения электронной техники современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся с незначительными ошибками умеет обосновывать и реализовать на основе применения электронной техники современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности умеет обосновывать и реализовать на основе применения электронной техники современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности
Б1.О.30-Н.1	Обучающийся не владеет навыками обоснования и реализации современных технологии с применением электронной техники в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся слабо владеет навыками обоснования и реализации современных технологии с применением электронной техники в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками обоснования и реализации современных технологии с применением электронной техники в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся свободно владеет навыками обоснования и реализации современных технологии с применением электронной техники в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

### 3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Методические указания к лабораторным работам и задания для самостоятельной работы студентов по дисциплине "Электроника" [Электронный ресурс] : [для подготовки бакалавров по направлениям: 35.03.06 "Агроинженерия"; 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы"; 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"; 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника"; 19.03.02 "Продукты питания из растительного сырья"; 35.04.06 "Агроинженерия"; 44.03.04 "Профессиональное обучение по отраслям"] / сост. Н. Д. Полевик; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. Ч. 1. Полупроводниковые компоненты электроники – 73 с. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017.– Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/28.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/28.pdf>.

2. Методические указания к лабораторным работам и задания для самостоятельной работы студентов по дисциплине "Электроника" [Электронный ресурс] : [для подготовки бакалавров по направлениям: 35.03.06 "Агроинженерия"; 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы"; 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"; 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника"; 19.03.02 "Продукты питания из растительного сырья"; 35.04.06 "Агроинженерия"; 44.03.04 "Профессиональное обучение по

отраслям"] / сост. Н. Д. Полевик; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. Ч. 2. Аналоговая схемотехника линейные электронные устройства – 85 с. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 – Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/29.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/29.pdf>.

3. Методические указания к лабораторным работам и задания для самостоятельной работы студентов по дисциплине "Электроника" [Электронный ресурс] : [для подготовки бакалавров по направлениям: 35.03.06 "Агроинженерия"; 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы"; 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"; 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника"; 19.03.02 "Продукты питания из растительного сырья"; 35.04.06 "Агроинженерия"; 44.03.04 "Профессиональное обучение по отраслям"] / сост. Н. Д. Полевик; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. Ч. 3. Источники электропитания электронных устройств, источники вторичного электропитания, выпрямительные устройства – 57 с. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 – Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/30.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/30.pdf>

4. Методические указания к лабораторным работам и задания для самостоятельной работы студентов по дисциплине "Электроника" [Электронный ресурс] : [для подготовки бакалавров по направлениям: 35.03.06 "Агроинженерия"; 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы"; 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"; 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника"; 19.03.02 "Продукты питания из растительного сырья"; 35.04.06 "Агроинженерия"; 44.03.04 "Профессиональное обучение по отраслям"] / сост. Н. Д. Полевик; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. Ч. 4. Аналоговая схемотехника, импульсные электронные устройства на основе операционных усилителей – 59 с. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017. – Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/31.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/31.pdf>.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций**

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций по дисциплине «Электронная техника», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

##### **4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости**

###### **4.1.1. Ответ на практическом занятии**

Ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и темам дисциплины. Темы и планы занятий (см. методразработки п. 3) заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

	Ответ на практическом занятии	Код и наименование индикатора компетенции
1	Как рассчитать тепловую мощность, рассеиваемую транзистором?	ИД-1.ОПК-4 Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности.
2	Как рассчитать напряжение питания усилительного каскада на транзисторе?	
3	Как определить температуру корпуса транзистора в рабочем режиме?	
4	По каким параметрам следует выбирать транзистор для усилительного каскада?	
5	Как рассчитать напряжение покоя и ток покоя усилительного каскада?	
6	Как построить нагрузочную прямую на семействе выходных характеристик транзистора?	
7	Как определить ток базы покоя транзистора?	
8	Как определить входное сопротивление каскада по характеристикам транзистора?	
9	Как определить реальный коэффициент усиления усилительного каскада?	
10	Что такое коэффициент полезного действия усилительного каскада?	
11	Назовите условия возникновения устойчивой генерации в генераторе на транзисторе.	
12	Напишите формулу для резонансной частоты параллельного резонансного контура.	
13	Что такое добротность резонансного контура?	
14	Какие условия надо выполнить для снижения искажений в генераторе на транзисторе?	

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полно усвоил учебный материал;</li> <li>- проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации, навыки описания основных электротехнических законов, явлений и процессов;</li> <li>- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;</li> <li>- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li> <li>- продемонстрировано умение решать задачи;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;</li> <li>- в решении задач допущены незначительные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении</li> </ul>

	понятий, использовании терминологии, описании электротехнических законов, явлений и процессов, решении задач, исправленные после нескольких наводящих вопросов; - неполное знание теоретического материала; обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании электротехнических законов, явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

#### 4.1.2. Отчет по лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Содержание и форма отчета по лабораторным работам приводится в методических указаниях к лабораторным работам (п. 3 ФОС). Содержание отчета и критерии оценки отчета (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Отчет по лабораторной работе	
1	1. Основные типы полупроводниковых диодов и их характеристики 2. Принцип работы и классификация электронных усилителей 3. Источники вторичного электропитания. Трехфазные выпрямители Схема Ларионова. 4. Комбинационные цифровые устройства. 5. Последовательностные цифровые устройства. 6. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи	ИД-1.ОПК-4 Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности.

Отчет оценивается по усмотрению преподавателя оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» или оценкой «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится обучающимся, уровень ЗУН которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»). Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи отчета.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение описывать законы, явления и процессы; - умение проводить и оценивать результаты измерений; - способность решать задачи.
Оценка 4 (хорошо)	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - осознанное применение теоретических знаний для описания законов, явлений и процессов, решения конкретных задач, проведения и оценивания результатов измерений, но содержание и

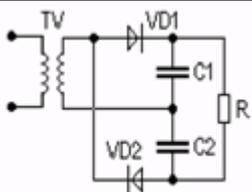
	форма ответа имеют отдельные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала неполно, непоследовательно,</li> <li>- неточности в определении понятий, в применении знаний для описания законов, явлений и процессов, решения конкретных задач, проведения и оценивания результатов измерений,</li> <li>- затруднения в обосновании своих суждений;</li> <li>- обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений;</li> <li>- незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.</li> </ul>

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы;</li> <li>- умение описывать электротехнические законы, явления и процессы;</li> <li>- умение проводить и оценивать результаты измерений;</li> <li>- способность решать инженерные задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).</li> </ul>
Оценка «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании электротехнических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений;</li> <li>- незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.</li> </ul>

#### 4.1.3. Тестирование

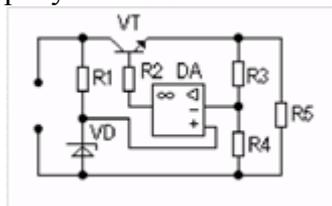
Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Тестирование	
1	Схема какого устройства представлена на рисунке?	ИД-1.ОПК-4 Обосновывает и реализует современные



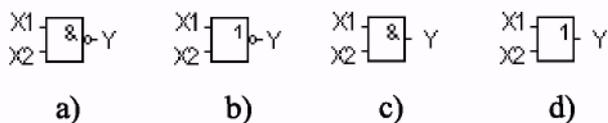
- 1) Однофазный мостовой усилитель с активно-емкостной нагрузкой.
- 2) **Удвоитель напряжения**
- 3) Однофазный однополупериодный выпрямитель
- 4) Однофазный выпрямитель со средней точкой

2. Какой параметр характеризует **основное** назначение схемы?



- 1) **Коэффициент стабилизации**
- 2) Коэффициент сглаживания
- 3) Коэффициент пульсаций
- 4) Коэффициент гармоник

3. Для какого логического элемента приведена таблица истинности?



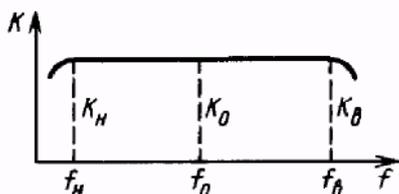
X1	X2	Y
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

- 1) Рис. а. 2) **Рис. б.** 3) Рис. с. 4) Рис. d.

4. Какое логическое устройство предназначено для хранения информации в двоичном коде?

- 1) Мультиплексор
- 2) **Регистр**
- 3) Дешифратор
- 4) Счетчик

5. Какая характеристика усилителя изображена на рисунке?

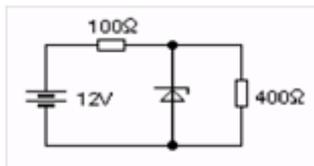


технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности.

- 1) Фазочастотная.
- 2) Амплитудно-частотная**
- 3) Амплитудная.
- 4) Переходная

6 В приведенной схеме использован стабилитрон с параметрами:  $U_{СТ} = 8$  В,  $I_{СТ.МИН} = 10$  мА,  $I_{СТ.МАКС} = 160$  мА. Какой ток протекает через стабилитрон?

- 1) 20 мА**
- 2) 40 мА
- 3) 75 мА
- 4) 120 мА



7 Какие из приведенных параметров характеризуют тиристор?

- 1) Ток стабилизации, напряжение стабилизации.
- 2) Ток прямой средний, напряжение обратное максимальное.
- 3) Ток открытого состояния, напряжение переключения**
- 4) Ток насыщения, напряжение насыщения

8 Какое основное назначение тринисторов?

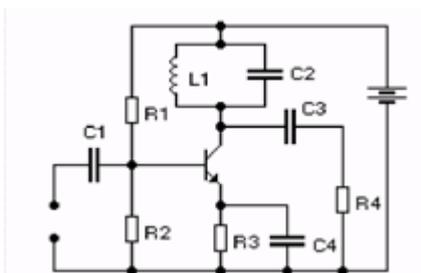
- 1) Стабилизация тока в нагрузке.
- 2) Коммутация тока в цепях постоянного и переменного тока.**
- 3) Выпрямление переменного напряжения.
- 4) Нет правильного ответа

9 Для какого полупроводникового прибора приведено условное графическое обозначение?



- 1) Для фотодиода.
- 2) Для фоторезистора.
- 3) Для оптрона.
- 4) Нет правильного ответа.**

10 Какое устройство представлено на рисунке?



- 1) Избирательный усилитель.**
- 2) Трансформаторный усилитель класса А.
- 3) Трансформаторный усилитель класса В.
- 4) Автогенератор синусоидальных колебаний.

По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания (% правильных ответов)</b>
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

Тестовые задания, используемые для оценки качества дисциплины с помощью информационных технологий, приведены в РПД: «10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем» - MyTestX10.2.

#### 4.1.4. Контрольная работа

Контрольная работа предусмотрена для заочной формы обучения. Контрольная работа является продуктом, получаемым в результате самостоятельного планирования и выполнения учебных задач. Контрольная работа позволяет оценить знания и умения студентов, примененные к решению конкретной производственной задачи, а также уровень сформированности аналитических навыков при работе с научной, специальной литературой, типовыми проектами, ГОСТ и другими источниками. Выполнение контрольной работы направлено на подготовку обучающегося к выполнению итоговой выпускной квалификационной работы.

Контрольная работа на тему “Разработка усилительного каскада на биполярном транзисторе” выполняется в соответствии с Программой курса.

Обучающиеся выполняют контрольную работу по индивидуальному заданию, которое выдается на бланке за подписью руководителя.

Контрольная работа оформляется в виде пояснительной записки объемом 10...15 страниц текста

Контрольная работа оценивается: «зачтено» или «не зачтено».

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка «зачтено»	Правильное решение инженерной задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса).
Оценка «не зачтено»	Содержание контрольной работы не соответствует заданию. Неправильное решение инженерной задачи (имеются существенные ошибки)

По результатам контрольной работы осуществляется допуск студента к дифференциальному зачету.

#### **Содержание и методическое обеспечение контрольной работы:**

Задача контрольной работы – научить обучающихся анализировать технологический процесс, составлять функциональные схемы, выбирать технические средства автоматизации и составлять принципиальные схемы системы автоматического управления.

Обучающиеся используют учебную и специальную литературу, журнальные статьи, справочники, в том числе:

1. Методические указания к лабораторным работам и задания для самостоятельной работы студентов по дисциплине "Электроника" [Электронный ресурс] : [для подготовки бакалавров по направлениям: 35.03.06 "Агроинженерия"; 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы"; 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"; 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника"; 19.03.02 "Продукты питания из растительного сырья"; 35.04.06 "Агроинженерия"; 44.03.04 "Профессиональное обучение по отраслям"] / сост. Н. Д. Полевик; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. Ч. 2. Аналоговая схемотехника линейные электронные устройства – 85 с. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 – Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/29.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/29.pdf>.

2. Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине "Электроника". Моделирование электронных схем в среде Electronics Workbench. Элементы цифровых устройств [Электронный ресурс] : направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия. Профиль - Электрооборудование и автоматизация технологических процессов. Уровень высш. образования - бакалавриат (академический). Форма обучения - очная, заочная / сост. В. Г. Захахатнов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018 .— 20 с. : ил. — 0,4 МВ – Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/54.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/54.pdf>

3. Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине "Электроника". Моделирование аналоговых электронных схем в среде Electronics Workbench [Электронный ресурс] : направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия. Профиль - Электрооборудование и электротехнологии. Уровень высш. образования – бакалавриат (академический). Форма обучения - очная, заочная / сост. В. Г. Захахатнов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018 .— 43 с. : ил. — 0,4 МВ – Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/55.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/55.pdf>

## **4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

### **4.2.1. Дифференцированный зачет**

Дифференцированный зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам дифференцированного зачета обучающемуся выставляется оценка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Дифференцированный зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных (практических) занятий. Дифференцированный зачет принимается преподавателями, проводившими лабораторные (практические) занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачетах преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной и воспитательной работе, заместителя директора института по учебной работе не допускается.

Форма(ы) проведения дифференцированного зачета (*устный опрос по билетам, письменная работа, тестирование и др.*) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в секретариате директората зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в секретариат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Во время дифференцированного зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче дифференцированного зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Результат дифференцированного зачета выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим дифференцированный зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются заместителем директора института по учебной работе.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения заместителя директора института по учебной работе досрочная сдача дифференцированного зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать дифференцированный зачет в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Зачет	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что изучает электроника?</li> <li>2. Пассивные линейные элементы. Наименование, обозначение, единицы измерения, соотношение между током и напряжением.</li> <li>3. Работа элементов (R,L,C) в цепи переменного тока. Параллельное и последовательное соединение элементов.</li> <li>4. Переходные процессы в электрических системах содержащих пассивные линейные элементы.</li> <li>5. Режимы работы источника тока. Параллельное и последовательное соединение источников.</li> <li>6. Физические основы полупроводниковых приборов. Собственная и примесная электропроводности.</li> <li>7. P-n переход при прямом включении. Физические процессы. В каких полупроводниковых приборах используется?</li> <li>8. P-n переход при обратном включении. Физические процессы. Где используется?</li> <li>9. Классификация и назначение полупроводниковых приборов.</li> <li>10. Полупроводниковый диод: типы, назначение, принцип работы, основные параметры, ВАХ, рабочая точка.</li> <li>11. Полупроводниковый стабилитрон: назначение, принцип работы, ВАХ, основные параметры, схемы включения в параметрических стабилизаторах напряжения.</li> <li>12. Светодиод, фотодиод: физические процессы, назначение, режимы работы.</li> <li>13. Оптрон: назначение, принцип работы, классификация.</li> <li>14. Биполярный транзистор: структура, принцип работы, токи в транзисторе, ВАХ.</li> <li>15. Биполярный транзистор: схемы включения, ВАХ, максимально допустимые параметры.</li> <li>16. h- параметры биполярного транзистора и их определение по ВАХ.</li> <li>17. Униполярные (полевые) транзисторы: назначение, классификация, принципы работы.</li> <li>18. Полевой транзистор с затвором в виде p-n перехода: принцип работы, ВАХ, основные параметры.</li> <li>19. Полевой транзистор с изолированным затвором: и встроенным каналом: структура, принципы работы, ВАХ.</li> <li>20. Полевой транзистор с изолированным затвором и индуцированным каналом: структура, принцип работы, ВАХ.</li> <li>21. Тиристоры: классификация, принцип работы, ВАХ. Схема включения тиристора, графический анализ режимов работы.</li> <li>22. Усилители электрических сигналов: назначение, классификация, принципы работы, основные параметры.</li> <li>23. Обратная связь в усилителях электрических сигналов. Назначение, классификация, принцип работы.</li> </ol>	<p>ИД-1.ОПК-4</p> <p>Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности.</p>

24. Усилительный каскад на биполярных транзисторах: основные схемы (ОЭ, ОБ, ОК), статический и динамический режимы работы.
25. Режимы работы транзистора в усилительном каскаде (А, АВ, В, С, Д).
26. Основные схемы стабилизации рабочей точки биполярного транзистора в усилительных каскадах.
27. Усилительный каскад на биполярном транзисторе (схема с общим эмиттером и эмиттерной стабилизацией рабочей точки): выбор режима работы транзистора, статический и динамический режимы работы.
28. Усилительный каскад на биполярных транзисторных (схема с общим коллектором): назначение, принцип работы, основные характеристики.
29. Усилительный каскад на униполярных (полевых) транзисторах (схемы с общими истоком и стоком): назначение элементов, принцип работы, основные отличия от каскадов на биполярных транзисторах, выбор режима работы.
30. Инвентирующий усилитель на основе операционного усилителя.
31. Неинвентирующий усилитель на основе операционного усилителя. Повторитель напряжения.
32. Вычитающий усилитель на основе операционного усилителя (усилитель с дифференциальным входом).
33. Трансформаторный усилитель мощности: схема, назначение элементов, принцип работы, выбор рабочей точки транзистора.
34. Двухтактный трансформаторный усилитель мощности: схема, принцип работы, выбор режима работы транзистора.
35. Бестрансформаторный двухтактный усилитель мощности: схема, принцип работы, режим работы транзистора.
36. Усилители постоянного тока и избирательные усилители: назначение, основные схемы.
37. Генераторы гармонических колебаний: классификация, условия самовозбуждения автогенераторов.
38. LC и RC автогенераторы гармонических колебаний: схемы, принцип работы.
39. RC- автогенератор с мостом Вина. Принцип работы. Область применения. Электрическая схема автогенератора на основе операционного усилителя.
40. Источники питания электронных устройств: назначение, классификация.
41. Однофазный однополупериодный выпрямитель переменного тока: схема, принцип работы, назначение, требование к выпрямительным диодам.
42. Однофазный двухполупериодный выпрямитель со средней точкой: схема, принцип работы, выбор выпрямительных диодов.
43. Однофазный мостовой выпрямитель: схема, принцип работы, выбор п.п. диодов.
44. Однофазный выпрямитель с удвоением напряжения.

	<p>Принцип работы, достоинства, недостатки.</p> <p>45. Трехфазный выпрямитель с нулевым выводом: схема, принцип работы.</p> <p>46. Трехфазный мостовой выпрямитель: схема, принцип работы, назначение, основные характеристики.</p> <p>47. Сглаживающие фильтры: классификация, коэффициенты сглаживания.</p> <p>48. Регулируемые выпрямители. Классификация. Выпрямитель с фазоимпульсным регулированием.</p> <p>49. Стабилизаторы напряжения. Классификация, основные параметры, принципы работы.</p> <p>50. Параметрический стабилизатор напряжения на основе полупроводникового стабилитрона: схема, принцип работы, назначение и выбор элементов, основные характеристики.</p> <p>51. Компенсационные стабилизаторы напряжения: классификация, принципы работы.</p> <p>52. Импульсные стабилизаторы напряжения. Ключевой режим работы силового элемента. Основные достоинства и недостатки стабилизаторов.</p> <p>53. Импульсный режим работы радиоэлектронных элементов: преимущества перед непрерывным, формы и параметры импульсов.</p> <p>54. Импульсный принцип построения электронных систем, его преимущество перед непрерывным.</p> <p>55. Модуляция электрических сигналов. Виды импульсной модуляции.</p> <p>56. Электронные ключи и простейшие формирователи импульсных сигналов: идеальный ключ, диодные и транзисторные ключи.</p> <p>57. Устройства формирования импульсов: ограничители, амплитудные селекторы, дифференцирующие цепи.</p> <p>58. Дифференцирующие и интегрирующие устройства. Принципы работы. Схемы устройств на основе операционных усилителей.</p> <p>59. Импульсный режим работы операционного усилителя: компараторы, триггер Шмидта.</p> <p>60. Генераторы импульсов: мультивибраторы, одновибраторы, блокинг-генератор.</p> <p>61. Генераторы линейно-изменяющихся напряжений. Назначение. Принцип работы.</p> <p>62. Двоичная система счисления. Алгебра логики. Булевы функции. Таблицы истинности. Логические операции. Логические элементы.</p> <p>63. Логическое преобразование двоичных сигналов. Логические элементы «ИЛИ» и «И», «НЕ», и «НЕ», «ИЛИ-НЕ».</p> <p>64. Алгебра логики и цифровые электронные схемы. Классификация электронных микросхем. Наиболее важные параметры микросхем.</p> <p>65. Цифровые устройства. Классификация. Комбинационные цифровые устройства. Шифраторы.</p> <p>66. Комбинационные цифровые устройства. Дешифратор.</p> <p>67. Комбинационные цифровые устройства. Сумматоры.</p>	
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

	<p>68. Мультиплексоры и демуплексоры.</p> <p>69. Последовательностные цифровые устройства. Триггер: назначение, классификация, принцип работы, таблицы истинности.</p> <p>70. Счетчики импульсов: классификация, принцип работы.</p> <p>71. Регистры: назначение, классификация.</p> <p>72. Цифровые запоминающие устройства: классификация, назначение, исполнение.</p> <p>73. Цифроаналоговые преобразователи: назначение, принцип работы.</p> <p>Реализация ЦАП на основе инвертирующего операционного усилителя.</p> <p>74. Аналогово-цифровые преобразователи: назначение, классификация.</p> <p>75. Операции преобразования электрического сигнала в цифровой код: дискретизация, квантование и кодирование.</p>	
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полно усвоил учебный материал;</li> <li>- показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией;</li> <li>- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов;</li> <li>- демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности;</li> <li>- показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;</li> <li>- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</li> <li>- в усвоении учебного материала допущены пробелы, не искажившие содержание ответа;</li> <li>- в изложении материала допущены незначительные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопросов;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов;</li> <li>- выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</li><li>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.</li></ul>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### **4.2.2.Экзамен**

Экзамен не предусмотрен учебным планом.

