

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
Декан энергетического факультета
_____ Э.Г. Мухамадиев
« 7 » февраля 2018 г.

Кафедра «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов»

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.12 ЭЛЕКТРОНИКА

Направление подготовки **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Профиль – Электроснабжение

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Квалификация - бакалавр

Форма обучения - **заочная**

Челябинск
2018

Рабочая программа дисциплины «Электроника» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 03.09.2015 г. № 955. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **13.03.02.Электроэнергетика и электротехника, профиль - Электроснабжение.**

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.

Составитель – кандидат технических наук, доцент В.А. Афонькина

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

« 02 » февраля 2018 г.. (протокол № 8)

Зав. кафедрой энергообеспечения и автоматизации
технологических процессов,
доктор технических наук, профессор

В. М. Попов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией факультета заочного обучения

« 7 » февраля 2018 г. (протокол №5)

Председатель методической комиссии
факультета заочного обучения,
кандидат технических наук, доцент

А. Н. Козлов

Директор Научной библиотеки



Е.Л. Лебедева

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	5
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	6
4.	Структура и содержание дисциплины	7
4.1.	Содержание дисциплины	7
4.2.	Содержание лекций	8
4.3.	Содержание лабораторных занятий	9
4.4.	Содержание практических занятий	10
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	10
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	12
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	12
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	13
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	13
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	14
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	15
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	15
12.	Иновационные формы образовательных технологий	15
	Приложение №1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	16
	Лист регистрации изменений	29

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

1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки **13.03.02.Электроэнергетика и электротехника, профиль-Электроснабжение** должен быть подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности: научно-исследовательской; проектно-конструкторской; производственно-технологической; монтажно-наладочной; сервисно-эксплуатационной; организационно-управленческой.

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:

- показать роль и значение электроники для успешной работы в выбранном направлении;
- дать будущим специалистам знания, необходимые для понимания сложных электронных схем;
- научить применять теорию при решении практических задач по расчету электронных устройств их анализу и диагностике;
- овладеть методами решения инженерных задач;
- привить экспериментальные навыки, необходимые для работы в сельскохозяйственном производстве.

1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	знания	умения	навыки
ОПК-3 способность: использовать методы анализа и моделирования электрических цепей .	Обучающийся должен знать: - компоненты электронных схем; (Б1.В.12 -3.1) - принципы действия основных электронных устройств и перспективы развития современных электронных устройств. (Б1.В.12-3.2)	Обучающийся должен уметь: - понимать принципы работы современных электронных устройств и явлений, лежащих в основе функционирования их элементной базы; (Б1.В.12-У.1) - выполнять несложные инженерные расчеты типовых электронных схем. (Б1.В.12-У.2)	Обучающийся должен обладать: - навыками описания основных электротехнических законов, явлений и процессов, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения инженерных задач. (Б1.В.12-Н.1)
ПК-3 способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической	Обучающийся должен знать: - основные технологические процессы и технические средства систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов (Б1.В.12-3.3)	Обучающийся должен уметь: - разрабатывать технические средства систем электрификации и автоматизации с.-х. объектов (Б1.В.12-У.3)	Обучающийся должен обладать: - навыками анализа работы современных систем электрификации и автоматизации технологических процессов с.-х. производства (Б1.В.12 - Н.2)

документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования			
---	--	--	--

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Электроника» относится к базовой части Блока 1 основной профессиональной образовательной программы бакалавриата Б1.В.12 по направлению подготовки **13.03.02.Электроэнергетика и электротехника, профиль-Электроснабжение.**

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Наименование обеспечивающих (предшествующих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин, практик	Формируемые компетенции					
	Разделы					
	1	2	3	4	5	6
Предшествующие дисциплины практики в учебном процессе отсутствуют						
Последующие дисциплины, практики						
Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы	ОПК-3	ОПК-3	ОПК-3	ОПК-3	ОПК-3	ОПК-3
Автоматизированные системы управления технологическими процессами	ПК-3	ПК-3	ПК-3	ПК-3	ПК-3	ПК-3
Информационное обеспечение САПР	ПК-3	ПК-3	ПК-3	ПК-3	ПК-3	ПК-3
Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами	ПК-3	ПК-3	ПК-3	ПК-3	ПК-3	ПК-3

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц (ЗЕТ), 288 академических часа (далее часов). Дисциплина изучается в 4 и 5 семестрах.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Контактная работа (всего)	48
В том числе:	
Лекции (Л)	20
Практические занятия (ПЗ)	14
Лабораторные занятия (ЛЗ)	14
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	222
Контроль	18
Итого	288

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ тем ы	Наименование раздела и темы	Всего час	в том числе				Контроль	
			Контактная работа			СР		
			Л	ЛЗ	ПЗ			
1	2	3	4	5	6	7	8	
Раздел 1. Элементная база электронных устройств								
1.1	Введение. Предмет электроники. Элементная база. Пассивные компоненты электронники. Переходные процессы в линейных цепях. Источники тока и напряжения.	17	1	0,5	0,5	15	x	
1.2	Физические основы полупроводниковых приборов. Классификация полупроводниковых приборов. Полупроводниковые диоды.	17	1	0,5	0,5	15	x	
1.3	Биполярные транзисторы	18	2	0,5	0,5	15	x	
1.4	Полевые транзисторы. Тиристоры.	17	1	0,5	0,5	15	x	
1.5.	Оптоэлектроника.	24	2	1	1	20	x	
Раздел 2. Линейные электронные устройства								
2.1	Усилители электрических сигналов. Типовые схемы усилительных каскадов. Усилители постоянного тока	23	1	1	1	20	x	
2.2	Усилители мощности. Избирательные усилители. Генераторы гармонических колебаний.	13	1	1	1	10	x	
2.3	Линейные схемы на основе операционных усилителей.	13	1	1	1	10	x	
Раздел 3. Источники питания электронных устройств								
3.1.	Назначение, принципы построения, классификация ИВЭП электронных устройств. Выпрямители.	8	1	1	1	5	x	
3,2	Умножители и стабилизаторы напряжения. Сглаживающие фильтры. Регулируемые выпрямители.	19	2	1	1	15	x	
Раздел 4. Импульсные устройства								
4.1.	Импульсный принцип построения систем.	18	1	1	1	15	x	
4.2.	Импульсные устройства на ОУ.	18	1	1	1	15	x	
Раздел 5. Основы цифровой схемотехники								
5.1.	Введение в алгебру логики.	18	1	1	1	15	x	

	Логические элементы и интегральные микросхемы.					
5.2.	Комбинационные цифровые устройства.	18	1	1	1	15
5.3.	Последовательностные цифровые устройства. Цифровые запоминающие устройства. Аналого-цифровые и цифроаналоговые преобразователи.	19	2	1	1	15
Раздел 6. Преобразователи средней и большой мощности						
6.1.	Автономные и ведомые сетью инверторы. Конверторы.	10	1	1	1	7
	Контроль	18	x	x	x	x
	Итого	288	20	14	14	222
						18

4. Структура и содержание дисциплины

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.

4.2. Содержание лекций

№ п.п.	Наименование лекций	Кол-во часов
1	2	3
Раздел 1. Элементная база электронных устройств		
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 p-n перехода. Классификация полупроводниковых приборов. Полупроводниковые диоды. Классификация, назначение и принцип работы.	1
3	Биполярные транзисторы (БТ). Структура, принцип работы, ВАХ, схемы включения, основные характеристики, h – параметры.	2
4	Полевые транзисторы (ПТ). Структура, принцип работы, классификация, основные схемы включения, ВАХ, основные параметры. Тиристоры. Назначение, классификация, структура, принцип работы, ВАХ, основные	1

	параметры. Схемы включения тиристоров.	
5	Оптоэлектроника. Определение, компоненты, область применения, достоинства и недостатки. Полупроводниковые оптоэлектронные приборы.	2
Раздел 2. Линейные электронные устройства		
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.	1
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.	1
Раздел 3. Источники питания электронных устройств		
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.	1
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
Раздел 4. Импульсные устройства		
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.	1
Раздел 5. Основы цифровой схемотехники		
12	Введение в алгебру логики. Основные логические функции, таблицы истинности, логические элементы их реализация. Логические интегральные микросхемы (ИМС), классификация, УГО. Схемотехника базовых логических элементов.	1

13	Комбинационные ЦИМС: преобразователи кодов, дешифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры, Схемотехника, принцип работы, УГО, таблицы истинности.	шифраторы, сумматоры.	1
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. Аналогово-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи.		2
	Раздел 6. Преобразователи средней и большой мощности		
15	Введение в преобразовательную технику. Схемы управления вентильными преобразователями. Принципы построения. Автономные и ведомые сетью инверторы. Конверторы.		1
	Итого:		
	4(16)		

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п.п.	Наименование лабораторных занятий	Кол-во часов
1	Исследование полупроводниковых диодов.	0,5
2	Исследование полупроводниковых стабилитронов.	0,5
3	Исследование однооперационных тиристоров.	0,5
4	Исследование симистора.	0,5
5	Исследование усилительных каскадов на биполярных транзисторах.	1
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.	1
10	Исследование однофазного мостового выпрямителя с ёмкостным фильтром.	1
11	Исследование трёхфазного мостового выпрямителя.	1
12	Исследование параметрического стабилизатора	1
13	Исследование компараторов	1
14	Исследование логического коммутатора. Исследование логического дешифратора. Дешифратор двоичного кода в десятичный.	1
15	Исследование логического сумматора, триггера и двоичного счетчика.	1
	Итого:	
	14	

4.4. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование практических занятий	Кол-во часов
1	Изучение пассивных компонентов электроники. Методы расчет переходных процессов в линейных цепях.	1
2	Расчет режимов работы полупроводниковых диодов.	0,5
3	Методы расчета режимов работы биполярных транзисторов в усилительных каскадах	0,5
3	Расчет усилителей мощности на биполярных транзисторах. Трансформаторная и без трансформаторная схемы.	1
4	Расчет элементов усилительных каскадов на ОУ. Анализ работы схем инвертирующего, не инвертирующего и комбинированного сумматоров на ОУ	1

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.	2
8	Расчет параметрического стабилизатора напряжения.	1
9	Изучение особенностей работы ОУ в импульсных режимах. Расчет компараторов на ОУ. Расчет мультивибраторов на ОУ.	3
	Итого:	14

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к практическим занятиям	40
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	50
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	60
Выполнение контрольной работы	40
Подготовка к экзамену	32
Итого	222

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ темы	Наименование изучаемых тем и вопросов	Кол-во часов
1	2	3
1.	Электропроводность полупроводников. Примесные и беспримесные полупроводники. Носители заряда в примесных полупроводниках. Электрические процессы в p-n переходе. Принцип действия диода, биполярного транзистора, полевого транзистора, тиристора. Оптоэлектронные приборы. Микроэлектронные интегральные схемы.	30
2.	Усилители электрических сигналов. Типовые схемы усилительных каскадов. Усилители мощности. Усилители постоянного тока и избирательные усилители. Генераторы гармонических колебаний. Линейные схемы на основе операционных усилителей	30
3.	Назначение, принципы построения, классификация ИПЭУ. Умножители напряжения. Сглаживающие фильтры. Регулируемые выпрямители. Стабилизаторы напряжения	40
4.	Импульсный принцип построения систем. Импульсные устройства на ОУ.	30

5.	Введение в алгебру логики. Логические интегральные микросхемы. Комбинационные цифровые устройства. Последовательностные цифровые устройства. Цифровые запоминающие устройства. Аналогово-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи.	50
6.	Введение в преобразовательную технику. Автономные и ведомые сетью инверторы. Конверторы.	42
	Итого:	222

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. Ч. 1. Полупроводниковые компоненты электронники .— 2017 .— 73 с. : ил., табл. Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, Б.г. — Библиogr.: с. 73 (7 назв.) .— 0,7 МВ. Режим доступа: <http://188.43.29.221:8080/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. Ч. 2. Аналоговая схемотехника линейные электронные устройства .— 2017 .— 85 с. : ил., табл. Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, Б.г. — Библиogr.: с. 84 (5 назв.) .— 1 МВ. Режим доступа: <http://188.43.29.221:8080/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. Ч. 3. Источники электропитания электронных устройств, источники вторичного электропитания, выпрямительные устройства .— 2017 .— 57 с. : ил., табл. Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, Б.г. — Библиogr.: с. 56 (5 назв.) .— 0, 5 МВ. Режим доступа: <http://188.43.29.221:8080/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. Ч. 4. Аналоговая схемотехника, импульсные электронные устройства на основе операционных усилителей .— 2017 .— 59 с. : ил., табл. Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, Б.г. — Библиогр.: с. 59 (4 назв.) .— 0, 6 МВ. Режим доступа: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/avtom/31.pdf>.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся

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 №1.

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 [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н. В. Белов, Ю. С. Волков. Москва: Лань, 2012.- 432 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3553.
2. Иванов И. И. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс]: / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев , В. Я. Фролов. Москва: Лань, 2012.- 736 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3190.

Дополнительная литература:

- 1.Основы электроники [Текст]: учебное пособие / И. Ф. Бородин [и др.]. М.: КолосС, 2009.- 207 с.
- 2.Зиновьев Г. С. Силовая электроника [Текст]: учебное пособие для бакалавров / Г. С. Зиновьев. М.: Юрайт, 2012.- 667 с.
3. Лачин В. И. Электроника [Текст]: Учеб.пособие. Ростов-на-Дону: Феникс, 2000.- 448с
4. Полещук В. И. Задачник по электротехнике и электронике [Текст] / В. И. Полещук. М.: Академия, 2006.- 224 с.

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://юургай.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. Ч. 1. Полупроводниковые компоненты электроники .— 2017 .— 73 с. : ил., табл. Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, Б.г. — Библиогр.: с. 73 (7 назв.) .— 0,7 МВ. Режим доступа: <http://188.43.29.221:8080/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. Ч. 2. Аналоговая схемотехника линейные электронные устройства .— 2017 .— 85 с. : ил., табл. Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, Б.г. — Библиогр.: с. 84 (5 назв.) .— 1 МВ. Режим доступа: <http://188.43.29.221:8080/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. Ч. 3. Источники электропитания электронных устройств, источники вторичного электропитания, выпрямительные устройства .— 2017 .— 57 с. : ил., табл. Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, Б.г. — Библиогр.: с. 56 (5 назв.) .— 0, 5 МВ. Режим доступа: <http://188.43.29.221:8080/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. Ч. 4. Аналоговая схемотехника, импульсные электронные устройства на основе операционных усилителей .— 2017 .— 59 с. : ил., табл. Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, Б.г. — Библиогр.: с. 59 (4 назв.) .— 0, 6 МВ. Режим доступа: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/avtom/31.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: APMWinMachine, Kompas, AutoCad, Msc.Software. Electronics Worckbench Pro V5.

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

Перечень учебных лабораторий, аудиторий, компьютерных классов

Ауд. 121 – лаборатория электроники, оснащенная оборудованием для выполнения лабораторных по электронике.

Ауд. 109 – класс для самостоятельного обучения студентов по моделированию электронных схем в программе WorkbenchPro и тестирования по основам электроники.

Перечень основного учебно-лабораторного оборудования:

1. Стенды для проведения лабораторных работ по электронике	8шт
2. Стрелочные ампервольтметр Ц 4311	6шт
2. Цифровые вольтметры В7-22А	6шт
3. Осциллографы С-72	6 шт
4. Генератор сигналов ГЗ-33 – ГЗ-35	6 шт
5. Компьютеры с установленной программой WorkbenchPro	14шт
6. Компьютеры с установленной программой конструктор тестов для проведения тестирования по основам электроники	14шт

12. Инновационные формы образовательных технологий

Вид занятия Формы работы	Лекции	ЛЗ	ПЗ
Работа в малых группах на лабораторных занятиях	-	+	-

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации
обучающихся по дисциплине

Б1.В.12 Электроника

Направление подготовки **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**
Профиль **Электроснабжение**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Квалификация - бакалавр

Форма обучения – **заочная**

Челябинск

2018

СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП.	17
2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций	17
3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций в процессе освоения ОПОП	19
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций	20
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости	20
4.1.1. Устный ответ на практическом занятии	20
4.1.2. Отчет по лабораторной работе	21
4.1.3 Работа в малых группах на лабораторных занятиях	22
4.1.4 Контрольная работа	23
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	24
4.2.1. Зачет	24
4.2.2. Экзамен	24

1. Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП

Компетенции по данной дисциплине формируются на продвинутом этапе.

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	знания	умения	навыки
ОПК-3 способность: использовать методы анализа и моделирования электрических цепей	Обучающийся должен знать: - компоненты электронных схем; (Б1.В.12-З.1) - принципы действия основных электронных устройств и перспективы развития современных электронных устройств. (Б1.В.12-З.2)	Обучающийся должен уметь: - понимать принципы работы современных электронных устройств и явлений, лежащих в основе функционирования их элементной базы; (Б1.В.12-У.1) - выполнять несложные инженерные расчеты типовых электронных схем. (Б1.В.12-У.2)	Обучающийся должен обладать: - навыками описания основных электротехнических законов, явлений и процессов, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения инженерных задач. (Б1.В.12-Н.1)
ПК-3 способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	Обучающийся должен знать: - основные технологические процессы и технические средства систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов (Б1.В.12-З.3)	Обучающийся должен уметь: - разрабатывать технические средства систем электрификации и автоматизации с.-х. объектов (Б1.В.12-У.3)	Обучающийся должен обладать: - навыками анализа работы современных систем электрификации и автоматизации технологических процессов с.-х. производства (Б1.В.12-Н.2)

2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.12-З.1	Обучающийся не знает компоненты электронных схем	Обучающийся слабо знает компоненты электронных схем	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает

			пробелами знает компоненты электронных схем	компоненты электронных схем
Б1.В.12 - 3.2	Обучающийся не знает принципы действия основных электронных устройств перспективы развития современных электронных устройств.	Обучающийся слабо знает принципы действия основных электронных устройств и перспективы развития современных электронных устройств	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает принципы действия основных электронных устройств и перспективы развития современных электронных устройств	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает принципы действия основных электронных устройств и перспективы развития современных электронных устройств
Б1.В.12 - 3.3	Обучающийся не знает основные технологические процессы и технические средства систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов	Обучающийся слабо знает основные технологические процессы и технические средства систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает технические средства систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает технические средства систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов
Б1.В.12- У.1	Обучающийся не умеет понимать принципы работы современных электронных устройств и явлений, лежащих в основе функционирования их элементной базы	Обучающийся слабо умеет понимать принципы работы современных электронных устройств и явлений, лежащих в основе функционирования их элементной базы	Обучающийся с незначительными затруднениями умеет понимать принципы работы современных электронных устройств и явлений, лежащих в основе функционирования их элементной базы	Обучающийся умеет понимать принципы работы современных электронных устройств и явлений, лежащих в основе функционирования их элементной базы
Б1.В.12- У.2	Обучающийся не умеет выполнять несложные инженерные расчеты типовых электронных схем.	Обучающийся слабо умеет выполнять несложные инженерные расчеты типовых электронных схем.	Обучающийся с незначительными затруднениями умеет выполнять несложные инженерные расчеты типовых электронных схем.	Обучающийся умеет выполнять несложные инженерные расчеты типовых электронных схем.
Б1.В.12- У.3	Обучающийся не умеет разрабатывать технические средства систем	Обучающийся слабо умеет разрабатывать технические средства систем	Обучающийся с незначительными затруднениями умеет разрабатывать	Обучающийся умеет разрабатывать технические средства систем

	электрификации и автоматизации с.-х. объектов	электрификации и автоматизации с.-х. объектов	технические средства систем электрификации и автоматизации с.-х. объектов	электрификации и автоматизации с.-х. объектов
Б1.В.12-Н.1	Обучающийся не владеет навыками описания основных электротехнических законов, явлений и процессов, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения инженерных задач.	Обучающийся слабо владеет навыками описания основных электротехнических законов, явлений и процессов, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения инженерных задач.	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками описания основных электротехнических законов, явлений и процессов, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения инженерных задач.	Обучающийся свободно владеет навыками описания основных электротехнических законов, явлений и процессов, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения инженерных задач.
Б1.В.12-Н.2	Обучающийся не владеет навыками анализа работы современных систем электрификации и автоматизации технологических процессов с.-х. производства	Обучающийся слабо владеет навыками анализа работы современных систем электрификации и автоматизации технологических процессов с.-х. производства	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками анализа работы современных систем электрификации и автоматизации технологических процессов с.-х. производства	Обучающийся владеет навыками анализа работы современных систем электрификации и автоматизации технологических процессов с.-х. производства

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

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП, 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. Ч. 1. Полупроводниковые компоненты электроники .— 2017 .— 73 с. : ил., табл. Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-

Уральский ГАУ, Б.г. — Библиогр.: с. 73 (7 назв.) .— 0,7 МВ. Режим доступа: <http://188.43.29.221:8080/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. Ч. 2. Аналоговая схемотехника линейные электронные устройства .— 2017 .— 85 с. : ил., табл. Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, Б.г. — Библиогр.: с. 84 (5 назв.) .— 1 МВ. Режим доступа :<http://188.43.29.221:8080/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. Ч. 3. Источники электропитания электронных устройств, источники вторичного электропитания, выпрямительные устройства .— 2017 .— 57 с. : ил., табл. Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, Б.г. — Библиогр.: с. 56 (5 назв.) .— 0, 5 МВ. Режим доступа: <http://188.43.29.221:8080/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. Ч. 4. Аналоговая схемотехника, импульсные электронные устройства на основе операционных усилителей .— 2017 .— 59 с. : ил., табл. Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, Б.г. — Библиогр.: с. 59 (4 назв.) .— 0, 6 МВ. Режим доступа: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/avtom/31.pdf>.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций по дисциплине «Электроника», 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. Устный ответ на практическом занятии

Устный 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...) заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

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

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся полно усвоил учебный материал; - проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмыслиния и восприятия информации, навыки описания основных физических законов, явлений и процессов; - материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; - показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; - продемонстрировано умение решать задачи; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
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"> - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа; - в решении задач допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании физических 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)	<ul style="list-style-type: none"> - 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 физических 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. 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)	<ul style="list-style-type: none"> - 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)	<ul style="list-style-type: none"> - 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"> - изложение материала неполно, непоследовательно, - неточности в определении понятий, в применении знаний для описания законов, явлений и процессов, решения конкретных задач, проведения и оценивания результатов измерений, - затруднения в обосновании своих суждений; - обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - 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; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - 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 инженерные задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

4.1.3. Работа в малых группах на лабораторных занятиях

Работа в малых группах является одной из форм организации аудиторной работы, предполагающая функционирование разных малых групп, работающих как над общими, так и над специфическими заданиями преподавателя. Она дает всем обучающимся участвовать в работе практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения благодаря слаженному внутри командному взаимодействию, общему командному интеллекту.

Особенно успешной работой в малых группах становится при выполнении и защите лабораторных работ, что обеспечивает: возможность объединения различных знаний и навыков для решения проблем; повышение ценности личного вклада каждого члена группы; возможность для членов группы учиться друг у друга; взаимную поддержку и взаимовыручку; возможность мотивировать друг друга.

Учебная группа разбивается на несколько небольших групп от 3 до 6 человек. Каждая группа получает своё задание. Задания могут быть одинаковыми для всех групп либо дифференцированными. Процесс выполнения задания в группе осуществляется на основе обмена мнениями, оценками. Итоговым результатом работы в малых группах является отчет.

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. 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)	<ul style="list-style-type: none"> - 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 инженерные задачи.
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> - изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - осознанное применение теоретических знаний для описания законов, явлений и процессов, решения конкретных инженерных задач, проведения и оценивания результатов измерений, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - изложение материала неполно, непоследовательно, - неточности в определении понятий, в применении знаний для описания законов, явлений и процессов, решения конкретных инженерных задач, проведения и оценивания результатов измерений, - затруднения в обосновании своих суждений; - обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены инженерные задачи, неправильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

4.1.4. Контрольная работа

Контрольная работа является самостоятельной исследовательской работой, позволяющей оценивать умения и навыки студентов, полученные в результате изучения

дисциплины. Темы контрольных работ предлагаются на выбор студентам на одном из первых занятий. Контрольная работа должна быть завершена в течение семестра.

Структурными элементами контрольной работы являются: титульный лист; оглавление; введение; основная часть; заключение; список использованных источников; приложения. Контрольная работа объемом не более 20 страниц выполняется на компьютере на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (допускается написание работы от руки пастой синего или черного цвета). Текст выравнивается по ширине, межстрочный интервал - полтора, шрифт - TimesNewRoman (14 пт.), параметры полей - нижнее и верхнее - 20 мм, левое - 30, правое - 10 мм, отступ абзаца - 1,5 см.

4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1. Зачет

Зачет не предусмотрен учебным планом

4.2.2. Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен по дисциплине проводится в соответствии с расписанием промежуточной аттестации, в котором указывается время его проведения, номер аудитории, место проведения консультации. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета.

Уровень требований, для промежуточной аттестации обучающихся устанавливается рабочей программой дисциплины и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами. С разрешения заведующего кафедрой на экзамене может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме экзамена. В случае отсутствия ведущего преподавателя экзамен принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

Присутствие на экзамене преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Обучающиеся при явке на экзамен обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют экзаменатору.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения экзамена или утром следующего дня.

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде, либо в виде тестирования. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержится 2 теоретических вопроса и задача.

Экзаменатору предоставляется право задавать вопросы сверх билета, а также помимо теоретических вопросов давать для решения задачи и примеры, не выходящие за рамки пройденного материала по изучаемой дисциплине.

Знания, умения и навыки обучающихся определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», которые выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетную книжку обучающегося в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более восьми обучающихся на одного преподавателя.

При проведении устного экзамена обучающийся выбирает экзаменационный билет в случайном порядке, затем называет фамилию, имя, отчество и номер экзаменационного билета.

Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться с разрешения экзаменатора программой дисциплины, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета не разрешается.

Если обучающийся явился на экзамен, и, взяв билет, отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

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 аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

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

Для обучающихся, которые не смогли сдать экзамен в установленные сроки, Университет устанавливает период ликвидации задолженности. В этот период преподаватели, принимавшие экзамен, должны установить не менее 2-х дней, когда они будут принимать задолженности. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Обучающимся, показавшим отличные и хорошие знания в течение семестра в ходе постоянного текущего контроля успеваемости, может быть проставлена экзаменационная оценка досрочно, т.е. без сдачи экзамена. Оценка выставляется в экзаменационный лист или в зачетно-экзаменационную ведомость.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, могут сдавать экзамены в межсессионный период 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 (2016 г.).

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение задачи.

Оценка 4 (хорошо)	полное знание программного материала, усвоение основной литературы, рекомендованной в программе, наличие малозначительных ошибок в решении задачи, или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса.
Оценка 3 (удовлетворительно)	знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене и в решении задачи.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	проблемы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы и в решении задачи.

Вопросы к экзамену 4 семестр

1. Что изучает электроника?
2. Пассивные линейные элементы. Наименование, обозначение, единицы измерения, соотношение между током и напряжением.
3. Работа элементов (R,L,C) в цепи переменного тока. Параллельное и последовательное соединение элементов.
4. Переходные процессы в электрических системах содержащих пассивные линейные элементы.
5. Режимы работы источника тока. Параллельное и последовательное соединение источников.
6. Физические основы полупроводниковых приборов. Собственная и примесная электропроводности.
7. P-n переход при прямом включении. Физические процессы. В каких полупроводниковых приборах используется?
8. P-n переход при обратном включении. Физические процессы. Где используется?
9. Классификация и назначение полупроводниковых приборов.
10. Полупроводниковый диод: типы, назначение, принцип работы, основные параметры, ВАХ, рабочая точка.
11. Полупроводниковый стабилитрон: назначение, принцип работы, ВАХ, основные параметры, схемы включения в параметрических стабилизаторах напряжения.
12. Светодиод, фотодиод: физические процессы, назначение, режимы работы.
13. Оптрон: назначение, принцип работы, классификация.
14. Биполярный транзистор: структура, принцип работы, токи в транзисторе, ВАХ.
15. Биполярный транзистор: схемы включения, ВАХ, максимально допустимые параметры.
16. h – параметры биполярного транзистора и их определение по ВАХ.
17. Унипольярные (полевые) транзисторы: назначение, классификация, принципы работы.
18. Полевой транзистор с затвором в виде p-n перехода: принцип работы, ВАХ, основные параметры.
19. Полевой транзистор с изолированным затвором: и встроенным каналом: структура, принципы работы, ВАХ.
20. Полевой транзистор с изолированным затвором и индуцированным каналом: структура, принцип работы, ВАХ.
21. Тиристоры: классификация, принцип работы, ВАХ.
Схема включения тиристора, графический анализ режимов работы.
22. Усилители электрических сигналов: назначение, классификация, принципы работы, основные параметры.
23. Обратная связь в усилителях электрических сигналов. Назначение, классификация, принцип работы.

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.

Вопросы к экзамену 5 семестр

1. Источники питания электронных устройств: назначение, классификация.
2. Однофазный однополупериодный выпрямитель переменного тока: схема, принцип работы, назначение, требование к выпрямительным диодам.
3. Однофазный двухполупериодный выпрямитель со средней точкой: схема, принцип работы, выбор выпрямительных диодов.
4. Однофазный мостовой выпрямитель: схема, принцип работы, выбор п.п. диодов.
5. Однофазный выпрямитель с удвоением напряжения. Принцип работы, достоинства, недостатки.
6. Трехфазный выпрямитель с нулевым выводом: схема, принцип работы.
7. Трехфазный мостовой выпрямитель: схема, принцип работы, назначение, основные характеристики.
8. Сглаживающие фильтры: классификация, коэффициенты сглаживания.
10. Регулируемые выпрямители. Классификация. Выпрямитель с фазоимпульсным регулированием.
11. Стабилизаторы напряжения. Классификация, основные параметры, принципы работы.
12. Параметрический стабилизатор напряжения на основе полупроводникового стабилитрона: схема, принцип работы, назначение и выбор элементов, основные характеристики.
13. Компенсационные стабилизаторы напряжения: классификация, принципы работы.

14. Импульсные стабилизаторы напряжения. Ключевой режим работы силового элемента. Основные достоинства и недостатки стабилизаторов.
 15. Импульсный режим работы радиоэлектронных элементов: преимущества перед непрерывным, формы и параметры импульсов.
 16. Импульсный принцип построения электронных систем, его преимущество перед непрерывным.
 17. Модуляция электрических сигналов. Виды импульсной модуляции.
 18. Электронные ключи и простейшие формирователи импульсных сигналов: идеальный ключ, диодные и транзисторные ключи.
 19. Устройства формирования импульсов: ограничители, амплитудные селекторы, дифференцирующие цепи.
 20. Дифференцирующие и интегрирующие устройства. Принципы работы. Схемы устройств на основе операционных усилителей.
 21. Импульсный режим работы операционного усилителя: компараторы, триггер Шмидта.
 22. Генераторы импульсов: мультивибраторы, одновибраторы, блокинг-генератор.
 23. Генераторы линейно-изменяющихся напряжений. Назначение. Принцип работы.
 24. Двоичная система счисления. Алгебра логики. Булевы функции. Таблицы истинности. Логические операции. Логические элементы.
 25. Логическое преобразование двоичных сигналов. Логические элементы «ИЛИ» и «И», «НЕ», и «НЕ», «ИЛИ-НЕ».
 26. Алгебра логики и цифровые электронные схемы. Классификация электронных микросхем. Наиболее важные параметры микросхем.
 27. Цифровые устройства. Классификация. Комбинационные цифровые устройства. Шифраторы.
 28. Комбинационные цифровые устройства. Дешифратор.
 29. Комбинационные цифровые устройства. Сумматоры.
 30. Мультиплексоры и демультиплексоры.
 31. Последовательностные цифровые устройства. Триггер: назначение, классификация, принцип работы, таблицы истинности.
 32. Счетчики импульсов: классификация, принцип работы.
 33. Регистры: назначение, классификация.
 34. Цифровые запоминающие устройства: классификация, назначение, исполнение.
 35. Цифроаналоговые преобразователи: назначение, принцип работы.
- Реализация ЦАП на основе инвертирующего операционного усилителя.
36. Аналогово-цифровые преобразователи: назначение, классификация.
 37. Операции преобразования электрического сигнала в цифровой код: дискретизация, квантование и кодирование.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номе р изм.	Номера листов (разделов)			Основание для внесения изменений	Подпись	Расшифровк а подписи	Дата	Дата введения изменения
	заменен- ных	новых	анну- лирован- ных					
1	стр. 2	-	стр. 2	Приказ ректора ФГБОУ ВО «Южно-Уральский ГАУ» №36 от 25.02.2016 «О проведении организационно-штатных мероприятий»		Козлов А.Н.	25.04.2016	25.04.2016
2	п. 5-10 РПД п. 3 ФОС	-	п. 5-10 РПД п. 3 ФОС	Актуализация учебно-методического обеспечения		Козлов А.Н.	01.04.2017	01.04.2017
3	стр.1,2	-	стр. 1,2	Переутверждение программы		Козлов А.Н.	01.02.2018	05.02.2018
4	п. 5-10 РПД п. 3 ФОС	-	п. 5-10 РПД п. 3 ФОС	Актуализация учебно-методического обеспечения		Козлов А.Н.	01.04.2018	01.04.2018