

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шепелёв Сергей Дмитриевич

Должность: Директор Института агроинженерии

Дата подписания: 31.05.2022 07:50:04

Уникальный программный ключ:

efea6230e2efac72304d78e9db5e74973ec73b4cfd285098e9ea3bd810779435

**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 2022 г.

Кафедра «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов»

Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.41 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА**

Направление подготовки **23.05.01 Наземные транспортно - технологические средства**

Направленность **Технические средства агропромышленного комплекса**

Уровень высшего образования - **специалитет**

Квалификация – **инженер**

Форма обучения - **очная**

Челябинск  
2022

Рабочая программа дисциплины «Электротехника и электроника» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 11.08.2020 № 935. Рабочая программа предназначена для подготовки инженера по направлению подготовки **23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства**, направленность - **Технические средства агропромышленного комплекса**

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» Е.Н. Епишков

ассистент кафедры «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов» С.Ю. Панферов

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

«19» апреля 2022 г. (протокол № 9).

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

В.М. Попов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией Института агроинженерии

« 27 » апреля 2022г. (протокол № 5 ).

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, соотнесенные 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	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, включающее практическую подготовку	6
4.1.	Содержание дисциплины	6
4.2.	Содержание лекций	8
4.3.	Содержание лабораторных занятий	11
4.4.	Содержание практических занятий	11
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	11
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	12
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	13
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	14
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	14
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	15
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	16
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	16
	Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся	18
	Лист регистрации изменений	32

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

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

Инженер по направлению подготовки **23.05.01** Наземные транспортно - технологические средства, направленность - Технические средства агропромышленного комплекса, должен быть подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности: проектно-конструкторской; производственно-технологической; научно-исследовательской; производственно-технологической.

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

### **Задачи дисциплины:**

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

## 1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1.ОПК-1 Ставит и решает инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием	знания	Обучающийся должен знать: как поставить и решить инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей – (Б1.О.41-3.1)
	умения	Обучающийся должен уметь: ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей – (Б1.О.41-У.1)

естественнонаучных, математических и технологических моделей	навыки	Обучающийся должен владеть: навыками постановки и решения инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей – (Б1.О.41-Н.1)
--	--------	---

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Электротехника и электроника» относится к базовой части Блока 1 основной профессиональной образовательной программы специалитета по специальности 23.05.01 Наземные транспортно - технологические средства

## 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы (ЗЕТ), 72 академических часа (далее часов).

Дисциплина изучается:

- очная форма обучения в А семестре;
- заочная форма обучения в – семестре.

### 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>40</b>	–
<i>Лекции (Л)</i>	<i>20</i>	–
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	–	–
<i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	<i>20</i>	–
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>32</b>	–
<b>Контроль</b>	–	–
<b>Итого</b>	<b>72</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. Электрические и магнитные цепи</b>							
1.1.	Электрические цепи постоянного тока	7	3	-	-	4	х
1.2.	Электромагнетизм	4	2	2	-	-	х
1.3.	Линейные цепи синусоидального тока	18	4	8	-	6	х
1.4.	Переходные процессы в электрических цепях	1	1	-	-	-	х
1.5.	Магнитные цепи	3	1	-	-	2	х
<b>Раздел 2. Электромагнитные устройства</b>							
2.1	Трансформаторы	5	1	2	-	2	х
2.2.	Машины постоянного тока	6	2	2	-	2	х
2.3.	Машины переменного тока	10	2	2	-	6	х
<b>Раздел 3. Электрические измерения и основы электроники</b>							
3.1.	Электрические измерения	5	2	1	-	2	х
3.2.	Основы электроники	13	2	3	-	8	х
	Контроль	х	х	х	х	х	х
	<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>х</b>

#### Заочная форма обучения

Заочная форма обучения отсутствует.

#### 4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку

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

###### Раздел 1. Электрические и магнитные цепи

*Электрические цепи постоянного тока. Электрическое поле и его характеристики.*

Линейные электрические цепи постоянного тока. Основные понятия и обозначения электрических величин и элементов электрических цепей. Электрическое напряжение и электрический ток. Элементы электрических цепей. Классификация цепей. Закон Ома. Параметры, схема замещения и внешняя характеристика источника энергии. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС. Электрическая энергия и электрическая мощность. КПД источника электрической энергии. Законы Кирхгофа. Преобразование линейных электрических цепей. Последовательное соединение резисторов. Параллельное соединение резисторов. Смешанное соединение резисторов. Расчет разветвлённых электрических цепей с помощью законов Кирхгофа. Нелинейные электрические цепи постоянного тока. Классификация нелинейных элементов и их вольтамперные характеристики. Графический метод расчёта нелинейных цепей при последовательном, параллельном и смешанном соединении нелинейных резисторов.

*Электромагнетизм.* Магнитное поле и основные магнитные величины. Свойства и характеристики ферромагнитных материалов. Действие магнитного поля на проводник с током. Явление электромагнитной индукции, самоиндукции и взаимной индукции. Энергия магнитного поля катушки.

*Линейные цепи синусоидального тока.* Амплитуда, частота, фаза синусоидального тока и напряжения. Действующие значения синусоидальных величин. Векторное представление синусоидальных токов и напряжений. Простейшие электрические цепи синусоидального тока. Цепь, содержащая резистор и индуктивную катушку. Цепь, содержащая резистор и конденсатор. Последовательное соединение резистора, индуктивной катушки, конденсатора. Резонанс напряжений. Активная и реактивная составляющие тока. Активная, реактивная и полная проводимости цепи. Параллельное соединение резистора, индуктивной катушки и конденсатора. Резонанс токов. Активная, реактивная полная мощности цепи синусоидального тока. Коэффициент мощности и его технико-экономическое значение. Комплексный метод расчёта цепей синусоидального тока. Изображение синусоидальных токов и напряжений векторами на комплексной плоскости. Комплекс полного сопротивления и комплекс полной проводимости. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Неразветвленная цепь синусоидального тока. Мощности в комплексной форме. Способы изображения и соединения фаз трёхфазного источника питания и приемников энергии. Симметричный режим работы трёхфазной цепи при соединении нагрузки звездой. Симметричный режим работы трёхфазной цепи при соединении нагрузки треугольником. Мощности трехфазной цепи. Несимметричные режимы трёхфазных цепей. Соединение звездой с нейтральным проводом. Назначение нейтрального провода. Соединение звездой без нейтрального провода. Соединение нагрузки треугольником. Техника безопасности при эксплуатации устройств в трёхфазных цепях.

*Переходные процессы в электрических цепях.* Понятие о переходных процессах. Причины возникновения переходных процессов. Законы коммутации. Переходные процессы в цепи с резистором и катушкой. Короткое замыкание цепи. Включение цепи с резистором и катушкой на постоянное напряжение. Переходные процессы в цепи с резистором и конденсатором. Короткое замыкание цепи с резистором и конденсатором. Включение цепи с резистором и конденсатором на постоянное напряжение.

*Магнитные цепи.* Классификация магнитных цепей. Магнитные цепи при постоянных МДС. Закон Ома и законы Кирхгофа для расчёта магнитных цепей. Расчет магнитных цепей при постоянных МДС. Два типа задач. Последовательность расчёта неразветвлённых и разветвлённых магнитных цепей.

## **Раздел 2. Электромагнитные устройства**

*Трансформаторы.* Назначение, область применения трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного силового трансформатора. Анализ электромагнитных процессов в трансформаторе. Внешние характеристики. Потери энергии, КПД трансформатора. Устройство, принцип действия и области применения трехфазных трансформаторов. Измерительные трансформаторы напряжения и тока. Схемы включения.

*Машины постоянного тока.* Устройство машины постоянного тока. Реакция якоря.

Коммутация в машинах постоянного тока. Принцип действия генератора постоянного тока. Характеристики генераторов с различными способами возбуждения. Принцип действия двигателя постоянного тока. Характеристики двигателей с различными способами возбуждения. Пуск двигателей постоянного тока. Регулирование частоты вращения. КПД машин постоянного тока.

*Машины переменного тока.* Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Вращающееся магнитное поле статора. Скольжение. Частота вращения ротора. Электромагнитный момент. Механические и рабочие характеристики. Способы пуска, регулирования частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором и фазным ротором. Энергетические диаграммы. Принцип работы и применение однофазных асинхронных машин. Устройство синхронной машины. Принцип действия, характеристики трехфазного синхронного генератора. Принцип действия, характеристики, пуск и область применения синхронного двигателя. Работа синхронной машины в режиме синхронного компенсатора.

### **Раздел 3. Электрические измерения и основы электроники**

*Электрические измерения.* Классификация электроизмерительных приборов. Электромеханические измерительные приборы. Цифровые измерительные приборы. Измерение электрических величин: токов, напряжений, сопротивлений, мощности и энергии. Расширение пределов измерения. Погрешности измерений. Определение результатов прямых и косвенных измерений с оценкой точности.

*Основы электроники.* Классификация полупроводниковых приборов. Условные обозначения, принцип действия, характеристики и назначение полупроводниковых диодов, транзисторов, тиристоров. Индикаторные приборы. Оптоэлектронные приборы. Источники вторичного электропитания. Полупроводниковые выпрямители. Классификация, основные параметры, электрические схемы и принцип работы выпрямителя. Электрические фильтры. Стабилизаторы напряжения и тока. Усилители электрических сигналов. Классификация и основные характеристики. Классификация импульсных устройств. Особенности и преимущества передачи информации в импульсном режиме. Логические элементы. Микропроцессоры. Использование микропроцессорных средств, для управления и контроля, над технологическими процессами при проведении исследований, сборе информации и др. операций.

## **4.2. Содержание лекций**

### **Очная форма обучения**

№ пп	Наименование лекций	Кол-во часов	Практическая подготовка
1	2	3	4
1	Введение. Электрическое поле и его характеристики. Электрическое напряжение и электрический ток. Элементы электрических цепей. Закон Ома для пассивного участка цепи. Параметры, схема замещения, внешняя характеристика источника электрической энергии. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС. Электрическая энергия и электрическая мощность. КПД источника электрической энергии. Законы Кирхгофа.	2	—
2	Классификация нелинейных элементов и их вольтамперные характеристики. Графический метод расчёта нелинейных цепей при последовательном, параллельном и смешанном соединении нелинейных резисторов.	1	—



3	Магнитное поле и основные магнитные величины. Ферромагнитные материалы и их магнитные свойства. Электромагнитные силы, создаваемые магнитным полем. Электромагнитная индукция. Вихревые токи. Способы уменьшения их вредного действия в электрических машинах и аппаратах. Использование вихревых токов для полезных целей. Явление самоиндукции. Индуктивность. Явление взаимной индукции. Взаимная индуктивность.	2	+
4	Амплитуда, частота, фаза синусоидального тока и напряжения. Действующие значения синусоидальных величин. Векторное представление синусоидальных токов и напряжений. Простейшие электрические цепи синусоидального тока. Цепь, содержащая резистор и индуктивную катушку. Цепь, содержащая резистор и конденсатор. Последовательное соединение резистора, индуктивной катушки и конденсатора. Резонанс напряжений.	1	–
5	Активная и реактивная составляющие тока. Активная, реактивная и полная проводимости цепи. Параллельное соединение резистора, индуктивной катушки и конденсатора. Резонанс токов.	1	–
6	Активная, реактивная и полная мощности цепи синусоидального тока. Коэффициент мощности и его технико-экономическое значение.	0,5	–
7	Изображение синусоидальных токов и напряжений векторами на комплексной плоскости. Комплекс полного сопротивления и комплекс полной проводимости. Закон Ома в комплексной форме. Мощности в комплексной форме.	0,5	–
8	Способы изображения и соединения фаз трехфазного источника питания и приемников энергии. Симметричный и несимметричный режимы трехфазной цепи при соединении нагрузки звездой без нейтрального провода и с нейтральным проводом. Назначение нейтрального провода. Симметричный и несимметричный режимы работы трехфазной цепи при соединении нагрузки треугольником. Мощность трехфазной цепи.	1	+
9	Понятие о переходных процессах. Законы коммутации. Переходные процессы в цепи с резистором и катушкой. Короткое замыкание цепи. Включение резистора и катушки на постоянное напряжение. Переходные процессы в цепи с резистором и конденсатором. Разряд конденсатора на резистор. Заряд конденсатора.	1	–
10	Классификация магнитных цепей. Магнитные цепи при постоянных МДС. Закон Ома и законы Кирхгофа для расчета магнитных цепей.	1	–
11	Назначение и классификация трансформаторов. Устройство, принцип действия однофазного силового трансформатора. Уравнения трансформаторных ЭДС. Внешняя характеристика трансформатора. Мощность потерь и КПД трансформатора. Измерительные трансформаторы напряжения и тока. Назначение, схемы включения. Трехфазные трансформаторы.	1	–
12	Устройство машины постоянного тока. Принцип действия генератора постоянного тока. Уравнение ЭДС якоря.	1	–

	Характеристики, область применения генераторов с различными способами возбуждения.		
13	Принцип действия двигателя постоянного тока. Уравнение электромагнитного момента и частоты вращения вала якоря. Характеристики, достоинства и недостатки, область применения двигателей с различными способами возбуждения. Энергетические соотношения и <u>КПД машин</u> постоянного тока.	1	+
14	Устройство, принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Вращающий момент, рабочие и механическая характеристики. Способы пуска, регулирование частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором и фазным ротором. Достоинства, недостатки, область применения. КПД трехфазного асинхронного двигателя.	1	-
15	Устройство синхронной машины. Принцип действия и характеристики трехфазного синхронного генератора. Принцип действия трехфазного синхронного двигателя, его механическая характеристика. Достоинства и недостатки синхронного двигателя, область применения.	1	-
16	Классификация электроизмерительных приборов. Электромеханические измерительные приборы. Измерение электрических величин: токов, напряжений, сопротивлений, мощности и энергии. Назначение шунтирующих и добавочных резисторов, измерительных трансформаторов тока и напряжения. Схемы включения приборов с масштабными преобразователями и определение в этом случае их цены деления.	1	-
17	Погрешности измерений и их классификация. Определение результатов прямых и косвенных измерений с оценкой точности.	1	-
18	Классификация полупроводниковых приборов. Условные обозначения, принцип действия, характеристики и назначение полупроводниковых диодов, транзисторов, тиристоров. Индикаторные приборы. Оптоэлектронные приборы.	1	+
19	Источники вторичного электропитания. Классификация полупроводниковых устройств. Полупроводниковые выпрямительные устройства. Классификация выпрямителей, их электрические схемы, принцип работы, основные параметры. Электрические фильтры. Стабилизаторы напряжения и тока.	1	-
	<b>Итого:</b>	<b>20</b>	<b>20%</b>

### Заочная форма обучения

Заочная форма обучения отсутствует.

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

#### Очная форма обучения

№ п.п.	Наименование практических занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1	2	3	+
1	Определение параметров катушки	2	+
2	Неразветвленная электрическая цепь переменного тока	2	+
3	Компенсация сдвига фаз	2	+
4	Исследование трехфазной цепи, соединенной звездой	2	+
5	Исследование трехфазной цепи, соединенной треугольником	2	+
6	Испытание однофазного трансформатора	2	+
7	Испытание генератора постоянного тока смешанного возбуждения	1	+
8	Испытание двигателя постоянного тока параллельного возбуждения	1	+
9	Изучение устройства и схем включения трехфазных асинхронных двигателей	1	+
10	Испытание трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором	1	+
11	Оценка погрешности косвенного измерения сопротивления резистора методом амперметра и вольтметра	1	+
12	Исследование полупроводниковых выпрямительных устройств	2	+
13	Полупроводниковый параметрический стабилизатор напряжения	1	+
	<b>Итого:</b>	<b>20</b>	<b>30%</b>

#### Заочная форма обучения

Заочная форма обучения отсутствует.

### 4.4. Содержание практических занятий

Практические занятия не предусмотрены учебным планом.

### 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 лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	12	–
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	12	–
Подготовка к зачету	8	–
Контрольная работа	–	–
<b>Итого</b>	<b>32</b>	<b>–</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	Использование метода контурных токов для расчета разветвленных линейных цепей постоянного тока	2	–
2	Теорема об активном двухполюснике. Метод эквивалентного генератора.	2	–
3	Расчет неразветвленной цепи синусоидального тока при последовательном соединении нескольких токоприемников.	2	–
4.	Аналитические методы расчета цепей синусоидального тока при параллельном включении токоприемников.	2	–
5	Расчет цепей синусоидального тока комплексным методом.	2	–
6	Расчет неразветвленных и разветвленных магнитных цепей при постоянных МДС.	2	–
7	Анализ электромагнитных процессов в трансформаторе	2	–
8	Реакция якоря в машине постоянного тока. Коммутация.	2	–
9	Получение вращающегося магнитного поля.	2	–
10	Однофазные асинхронные двигатели.	2	–
11	Работа синхронной машины в режиме синхронного компенсатора.	2	–
12	Цифровые измерительные приборы. Измерение и контроль неэлектрических величин в сельскохозяйственном производстве.	2	–
13	Классификация и основные характеристики усилителей.	2	–
14	Принципы работы импульсных устройств. Электронные ключи и формирователи импульсных сигналов.	2	–
15	Устройства комбинационной логики: сумматоры, шифраторы, компараторы.	2	–
16	Элементы памяти, цифровые триггеры, регистры и цифровые счетчики импульсов. Индикация цифровой информации. Микропроцессоры.	2	–
	<b>Итого:</b>	<b>32</b>	<b>–</b>

#### 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

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

1. Знаев А. С. Электротехника и электроника. Задачи к зачетам по электронике [Текст]: учебное пособие / Знаев А. С., Большакова Ф. А.; Челябинская государственная агроинженерная академия - Челябинск: ЧГАА, 2010 - 150 с.

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. 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>.

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. 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>.

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. 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>

5. 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>.

## **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. Земляков В. Л. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] / В.Л. Земляков - Ростов-н/Д: Издательство Южного федерального университета, 2008 - 304 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241108>.

2. Зиновьев Г. С. Электромагнитная совместимость устройств силовой электроники [Электронный ресурс]. 4 / Г.С. Зиновьев; А.И. Мальнев; Д.В. Панфилов; В.И. Попов - Новосибирск: НГТУ, 2012 - 64 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228994>.

3. Селиванова З. М. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс] / З.М. Селиванова - Тамбов: Б.и., 2012 - 70 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277942>.

4. Трубникова В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]. 1, Электрические цепи / В. Трубникова - Оренбург: ОГУ, 2014 - 137 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330599>.

### **Периодические издания:**

«Достижения науки и техники 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://yoypay.pф>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru/>
4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>.
5. Учебный сайт <http://teacphro.ru>.
6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>
7. Электронный каталог центральной научной сельскохозяйственной библиотеке (ГНУ ЦНСХБ Россельхозакадемии) <http://www.cnsbh.ru>.
8. <http://www.shat.ru> (Электронные учебные материалы по электротехнике, МАНиГ).
9. [http://window.edu.ru/window/library?p\\_rid=24979](http://window.edu.ru/window/library?p_rid=24979) (Электротехника и электроника.

Трехфазные электрические цепи: учебное пособие).

10. <http://www.kodges.ru/> (тексты книг по электротехническим дисциплинам, в формате, pdf для бесплатного перекачивания).
11. <http://www.electrolibrary.info> (электронная электротехническая библиотека).
12. [toehelb.ru/theory/toe/intro.html](http://toehelb.ru/theory/toe/intro.html).
13. [obuk.ru/technics/30813-teoretichesk...](http://obuk.ru/technics/30813-teoretichesk...)
14. [http://window.edu.ru/window/libraiyp?p\\_rid=40470](http://window.edu.ru/window/libraiyp?p_rid=40470) (Электротехника и электроника: учебное пособие).

## 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. Знаев А. С. Электротехника и электроника. Задачи к зачетам по электронике [Текст]: учебное пособие / Знаев А. С., Большакова Ф. А.; Челябинская государственная агроинженерная академия - Челябинск: ЧГАА, 2010 - 150 с.

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. 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>.

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. 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>.

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. 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>

5. 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 схмотехника, 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>.

#### **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:  
- 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 ;  
Система компьютерной алгебры PTC MathCAD Education - University Edition.  
Система управления обучением MOODLE.

#### **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. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 301 э, оснащена оборудованием для выполнения лабораторных работ по электротехнике.

2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 121э, оснащенная оборудованием для выполнения лабораторных работ по электронике.

3. Лаборатория теоретической и общей электротехники 303 э, оснащена оборудованием для выполнения лабораторных работ.

4. Лаборатория метрологии 307 э, оснащена оборудованием для выполнения лабораторных работ.

5. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 310э оснащена:

- мультимедийным комплексом (компьютер, видеопроектор);
- компьютерной техникой с виртуальными аналогами лабораторного оборудования.

6. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 109э.

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

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



2. Помещение 419 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет».

**Перечень оборудования и технических средств обучения**

Автотрансформатор; Лабораторный стенд “ЛЭС-5”

Плакаты и иллюстрационный материал:

Классификация транзисторов;

Классификация электронных усилителей мгновенных значений;

Электромагнитные приборы;

Магнитоэлектрические приборы;

Комплект плакатов «Выпрямительные устройства»;

Комплект плакатов «Машины постоянного тока»;

Комплект плакатов «Асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором»;

Соединение приемников энергии

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации  
обучающихся

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	20
2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций	20
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. Отчет по лабораторной работе	23
4.1.2. Тестирование	25
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	27
4.2.1. Зачёт	27

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

ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1.ОПК-1 Ставит и решает инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	Обучающийся должен знать: как поставить и решить инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей – (Б1.О.41-3.1)	Обучающийся должен уметь: ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей – (Б1.О.41-У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками постановки и решения инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей – (Б1.О.41-Н.1)	1. отчет по лабораторной работе; 2. тестирование	1. зачет

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

ИД-1.ОПК-1 Ставит и решает инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
<b>Б1.О.41-3.1</b>	Обучающийся не знает, как ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	Обучающийся слабо знает, как ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает, как ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает, как ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей
Б1.О.41-У.1	Обучающийся не умеет ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	Обучающийся слабо умеет ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	Обучающийся с незначительными затруднениями умеет ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	Обучающийся умеет ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей

Б1.О.41-Н.1	Обучающийся не владеет навыками постановки и решения инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	Обучающийся слабо владеет навыками постановки и решения инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками постановки и решения инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	Обучающийся свободно владеет навыками постановки и решения инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей
-------------	--	---	--	--

### 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих формирование 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. Знаев А. С. Электротехника и электроника. Задачи к зачетам по электронике [Текст]: учебное пособие / Знаев А. С., Большакова Ф. А.; Челябинская государственная агроинженерная академия - Челябинск: ЧГАА, 2010 - 150 с.

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. 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>.

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. 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>.

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. 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>

5. 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 схмотехника, 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 «Электротехника и электроника», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

##### **4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки**

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

1	<p>1. Какие преимущества имеют трехфазные цепи перед однофазными?</p> <p>2. Запишите мгновенные и комплексные значения трехфазной системы э.д.с., покажите их на временной и векторной диаграммах.</p> <p>3. Что такое симметричный режим работы трехфазных цепей?</p> <p>4. В каких случаях используется соединение звездой без нейтрального провода, и в каких случаях с нейтральным проводом?</p> <p>5. Какую роль выполняет нейтральный провод при несимметричной нагрузке?</p> <p>6. Почему в цепи нейтрального провода не ставится предохранитель?</p> <p>7. Как рассчитывается напряжение смещения нейтрали?</p> <p>8. Каким образом надо изменить схему, чтобы получить обратное следование фаз на нагрузке?</p> <p>9. По каким формулам можно рассчитать активную, реактивную и полную мощности при симметричной и несимметричной нагрузке?</p> <p>10. Вычислите ток в нейтральном проводе, если <math>I_A = I_B = I_C = 10A</math>, но нагрузка в фазе «А» - активная, в фазе «В» - индуктивная, в фазе «С» - ёмкостная.</p> <p>11. Как изменятся токи и фазные напряжения при соединении симметричной нагрузки в звезду без нейтрального провода, если одну фазу закоротить?</p>	<p>ИД-1.ОПК-1</p> <p>Ставит и решает инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей</p>
---	---	---

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.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка 5 (отлично)	<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 физические законы, явления и процессы;</li> <li>- умение проводить и оценивать результаты измерений;</li> <li>- способность решать инженерные задачи.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- осознанное применение теоретических знаний для описания физических законов, явлений и процессов, решения конкретных физических и инженерных задач, проведения и оценивания результатов измерений, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала неполно, непоследовательно,</li> <li>- неточности в определении понятий, в применении знаний для</li> </ul>



	описания физических законов, явлений и процессов, решения конкретных физических и инженерных задач, проведения и оценивания результатов измерений, - затруднения в обосновании своих суждений; - обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены инженерные задачи, не правильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

#### 4.1.2 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
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1	<p>1. Эквивалентное сопротивление электрической цепи состоящей из трёх резисторов с равными сопротивлениями, соединёнными параллельно равно 2 Ом. Определить сопротивление каждого резистора</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3 Ом</li> <li>- 2 Ом</li> <li>- <b>6 Ом</b></li> <li>- 9 Ом</li> </ul> <p>2. Два приёмника Электрической энергии, с равными сопротивлениями, соединены параллельно и подключены к источнику постоянного напряжения, при этом ток источника равен 4А. Какое значение будет иметь ток того же источника, при последовательном соединении этих приёмников?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 16А</li> <li>- <b>1А</b></li> <li>- 2А</li> <li>- 8А</li> <li>- 3А</li> </ul> <p>3. Три однотипных источника электрической энергии со значениями ЭДС 5В соединены последовательно. Определить напряжение батареи в режиме холостого хода.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>15В</b></li> <li>- 5В</li> <li>- 7,5В</li> <li>- 10В</li> </ul> <p>4. Сопротивление <math>R_{ав}=3\text{Ом}</math>, <math>R_{вс}=2\text{Ом}</math>, <math>R_{са}=5\text{Ом}</math>, соединены</p>	<p>ИД-1.ОПК-1</p> <p>Ставит и решает инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей</p>

по схеме треугольник. После эквивалентного преобразования получена схема звезда с сопротивлением лучей  $R_a, R_b, R_c$ . Определить сопротивление  $R_a$ .

- **1,5 Ом**
- 2,5 Ом
- 5 Ом
- 3 Ом

5. Цепь однофазного синусоидального тока состоит из последовательно соединённых катушки и резистора. Закон изменения мгновенного значения напряжения от времени  $u = 100\sqrt{2}\sin(314t+90^\circ)$ , закон изменения мгновенного значения тока от времени  $i = 10\sin(314t+45^\circ)$ . Определить величину активного сопротивления цепи.

- **10 Ом**
- $10\sqrt{2}$  Ом
- $10/\sqrt{2}$  Ом

6. Цепь однофазного синусоидального тока состоит из последовательно соединённых катушки и резистора. Закон изменения мгновенного значения напряжения от времени  $u = 100\sqrt{2}\sin(314t+90^\circ)$ , закон изменения мгновенного значения тока от времени  $i = 10\sin(314t+45^\circ)$ . Определить величину индуктивного сопротивления цепи.

- **10 Ом**
- $10\sqrt{2}$  Ом
- $10/\sqrt{2}$  Ом

7. Точечный заряд  $+q$  находится в центре сферической поверхности. Если заряд сместить из центра сферы, оставляя его внутри нее, то поток вектора напряженности электростатического поля через поверхность сферы...

уменьшится  
**не изменится V**  
увеличится

8. Если увеличить в два раза напряженность электрического поля в проводнике, то удельная тепловая мощность тока ...

- уменьшится в два раза;
- не изменится;
- уменьшится в 4 раза
- **увеличится в 4 раза; V**
- увеличится в два раза;

9. При помещении диэлектрика в электрическое поле напряженность электрического поля внутри бесконечного однородного изотропного диэлектрика с диэлектрической проницаемостью  $\epsilon$  ...

- остается неизменной
- остается равной нулю
- увеличивается в  $\epsilon$  раз
- **уменьшается в  $\epsilon$  раз V**

10. Уменьшение амплитуды колебаний в системе с затуханием характеризуется временем релаксации. Если при неизменном

<p>омическом сопротивлении в колебательном контуре увеличить в 2 раза индуктивность катушки, то время релаксации...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уменьшится в 2 раза</li> <li>- <b>увеличится в 2 раза V</b></li> <li>- увеличится в 4 раза</li> <li>- уменьшится в 4 раза</li> </ul>	
---	--

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» - My TestX10.2.

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

### **4.2.1. Зачет**

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения практических занятий. Зачет принимается преподавателями, проводившими 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 зачете преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной и воспитательной работе, заместителя директора института по учебной работе не допускается.

Формы проведения 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 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 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.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат 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 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 зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать зачеты 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
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1	1. Закон Ома для пассивного участка и для всей цепи постоянного тока. 2. Как рассчитать токораспределение в цепи постоянного тока со смешанным соединением пассивных элементов? 3. Законы Кирхгофа и их применение для расчета сложной цепи постоянного тока. 4. Явление электромагнитной индукции. Величина и направление индуцируемой Э.Д.С. 5. Явления самоиндукции и взаимной индукции. 6. Действие магнитного поля на проводник с током и его применение в электротехнике.	ИД-1.ОПК-1 Ставит и решает инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием

<p>7. Принцип получения синусоидальной ЭДС, её основные параметры: амплитуда, период, частота, начальная фаза.</p> <p>8. Что называется действующим значением синусоидального тока? Каково соотношение между действующим и максимальным значениями тока?</p> <p>9. Синусоидальный ток в цепи с активным сопротивлением. Уравнения напряжения и тока. Векторная диаграмма.</p> <p>10. Синусоидальный ток в цепи с индуктивностью. Векторная диаграмма. Индуктивное сопротивление.</p> <p>11. Синусоидальный ток в цепи с конденсатором. Емкостное сопротивление. Векторная диаграмма.</p> <p>12. Цепь синусоидального тока с последовательно соединенными R, XL и Xс. Полное сопротивление. Векторная диаграмма.</p> <p>13. Резонанс напряжений. В каких цепях возникает и при каком условии? В чем сущность этого явления?</p> <p>14. Активная и реактивная составляющие тока. Активная, реактивная, полная проводимости и их использование в расчете разветвленных цепей переменного тока.</p> <p>15. Явление резонанса токов и его использование для компенсации сдвига фаз (повышения коэффициента мощности).</p> <p>16. Соединение трехфазной цепи звездой. Соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами. Назначение нейтрального провода.</p> <p>17. Соединение трехфазной цепи треугольником. Соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами.</p> <p>18. Какая мощность называется активной, реактивной, полной? Как они вычисляются и в каких единицах измеряются?</p> <p>19. Устройство, принцип работы однофазного силового трансформатора.</p> <p>20. Назначение, схема включения, особенность работы измерительного трансформатора тока.</p> <p>21. Назначение, схема включения, особенность режима работы измерительного трансформатора напряжения.</p> <p>22. Устройство, принцип работы генератора постоянного тока. Уравнение Э.Д.С. якоря. Классификация генератора по способу возбуждения, область их применения.</p> <p>23. Схема соединения и характеристики генератора постоянного тока параллельного возбуждения.</p> <p>24. Как влияет на свойства генератора постоянного тока смешанного возбуждения согласное или встречное включение обмоток возбуждения.</p> <p>25. Устройство, принцип работы двигателя постоянного тока, уравнение вращающего момента и частоты вращения якоря.</p> <p>26. Классификация двигателей постоянного тока по способу возбуждения магнитного потока. Достоинства и недостатки этих двигателей, область применения.</p> <p>27. Какое различие существует в схемах и характеристиках</p>	<p>естественнонаучных, математических и технологических моделей</p>
--	---

<p>двигателей постоянного тока с параллельным и последовательным возбуждением?</p> <p>28. Схема включения, порядок пуска, достоинства и недостатки двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением.</p> <p>29. От чего зависит частота вращения якоря у двигателя постоянного тока, и какими способами ее можно регулировать?</p> <p>30. Как получается и в каких машинах используется вращающееся магнитное поле? От чего зависит частота вращения поля?</p> <p>31. Устройство, принцип работы и характеристики трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.</p> <p>32. Способы пуска асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором. Значение снижения пускового тока.</p> <p>33. Схема включения, порядок пуска и механическая характеристика асинхронного двигателя с фазным ротором (контактными кольцами).</p> <p>34. Способы регулирования частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей.</p> <p>35. Устройство, принцип работы и характеристики трехфазного синхронного генератора.</p> <p>36. Устройство, принцип работы, достоинства и недостатки синхронного двигателя.</p> <p>37. Устройство, принцип работы, достоинства и недостатки электроизмерительных приборов магнитоэлектрической системы. Область применения.</p> <p>38. Устройство, принцип работы, достоинства и недостатки электроизмерительных приборов электромагнитной системы. Область применения.</p> <p>39. Устройство, принцип работы, достоинства и недостатки электроизмерительных приборов электродинамической системы. Область применения.</p> <p>40. Устройство, принцип работы, достоинства и недостатки электроизмерительных приборов индукционной системы. Область применения.</p> <p>41. Расширение пределов измерения электроизмерительных приборов при помощи шунтов и добавочных резисторов.</p> <p>42. Измерение сопротивлений при помощи амперметра и вольтметра.</p> <p>43. Измерение сопротивлений при помощи измерительного моста.</p> <p>44. Как посредством однофазных ваттметров измеряют активную мощность с трехпроводной трехфазной цепи при несимметричной и симметричной нагрузке?</p> <p>45. Как посредством однофазных ваттметров измеряют активную мощность в четырехпроводной трехфазной цепи при симметричной и несимметричной нагрузке?</p> <p>46. Измерение силы тока и напряжения.</p> <p>47. Виды и методы измерений. Классификация погрешностей</p>	
--	--

	<p>измерения. Результат измерения с оценкой точности.</p> <p>48. Погрешности приборов. Как определяется погрешность, вносимая приборами при прямых и косвенных измерениях?</p> <p>49. Электропроводность полупроводников. Образование р-п - перехода.</p> <p>50. Классификация полупроводниковых приборов.</p> <p>51. Назначение, вольтамперная характеристика, параметры выпрямительного диода.</p> <p>52. Физические процессы в транзисторе, характеристики, схемы включения.</p> <p>53. Принцип действия, характеристики, область применения тиристоров.</p> <p>54. Классификация и назначение интегральных микросхем.</p> <p>55. Классификация, основные параметры полупроводниковых выпрямителей.</p> <p>56. Однофазные неуправляемые выпрямители. Применяемые схемы, принцип работы, достоинства и недостатки.</p> <p>57. Однофазные схемы управляемых выпрямителей и их временные диаграммы.</p> <p>58. Параметрический стабилизатор напряжения. Принцип работы, достоинства и недостатки.</p> <p>59. Схемы трёхфазных выпрямителей, параметры выпрямителей, практическое применение.</p> <p>60. Классификация полупроводниковых устройств.</p>	
--	--	--

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение инженерной задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

