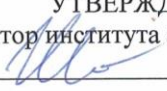


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шатин Иван Андреевич
Должность: Директор Института агроинженерии
Дата подписания: 31.05.2023 09:38:32
Уникальный программный ключ:
608671d98f308d7ea479d2b4132a5a0068ec891b

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
 И.А. Шатин
«25» апреля 2023 г.

Кафедра «Энергообеспечения и автоматизации технологических процессов»

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.22 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОННЫЕ АППАРАТЫ

Направление подготовки **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность **Электроснабжение**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **очная, заочная**

Челябинск
2023

Рабочая программа дисциплины «Электрические и электронные аппараты» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 28.02.2018 г. № 144. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность – 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 Афонькина В.А.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Энергообеспечения и автоматизации технологических процессов»

«06» апреля 2023 г. (протокол №6).

Зав. кафедрой «Энергообеспечения и автоматизации технологических процессов», доктор технических наук, профессор



В.М. Попов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической Института агроинженерии

«21» апреля 2023 г. (протокол №5).

Председатель методической комиссии
Института агроинженерии ФГБОУ ВО
Южно-Уральский ГАУ, кандидат
технических наук



Е.А. Лешенко

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	7
4.1.	Содержание дисциплины	7
4.2.	Содержание лекций	8
4.3.	Содержание лабораторных занятий	9
4.4.	Содержание практических занятий	9
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	10
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	12
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	12
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	12
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	13
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	14
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	14
	Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся	17
	Лист регистрации изменений	33

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

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: технологического, эксплуатационного; проектного.

Цель дисциплины – получение студентами необходимых знаний о назначении и принципе действия различных электрических и электронных аппаратов систем электроснабжения, их технических характеристиках и параметрах, изучение областей применения электрических и электронных аппаратов для управления и защиты электрооборудования в системах электроснабжения.

Задачи дисциплины:

- овладеть теоретическими знаниями о принципах действия, устройстве и функционировании электрических и электронных аппаратов (ЭЭА);
- приобрести практические навыки в обращении с ЭЭА и при их выборе в соответствии с конкретными условиями эксплуатации.
- овладеть методами решения профессиональных задач с применением ЭЭА в системах электроснабжения.

1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД -5 ОПК-3 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма	знания	Обучающийся должен знать: физические явления и законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма – (Б1.О.22-3.1)
	умения	Обучающийся должен уметь: демонстрировать понимание физических явлений и применять законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма — (Б1.О.22-У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть: навыками демонстрации понимания физических явлений и применения законов механики, термодинамики, электричества и магнетизма – (Б1.О.22-Н.1)
ИД-6ОПК-3 Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики	знания	Обучающийся должен знать: элементарные основы оптики, квантовой механики и атомной физики - (Б1.О.22-3.2)
	умения	Обучающийся должен уметь: демонстрировать знания элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики — (Б1.О.22-У.2)

	навыки	Обучающийся должен владеть: навыками демонстрации знаний элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики – (Б1.О.22-Н.2)
--	--------	---

ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД – 6ОПК-4 Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов	знания	Обучающийся должен знать: как применять знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов – (Б1.О.22-З.3)
	умения	Обучающийся должен уметь: применять знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов — (Б1.О.22-У.3)
	навыки	Обучающийся должен владеть: навыками применения знаний функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов – (Б1.О.22-Н.3)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Электрические и электронные аппараты» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 3 зачетных единицы (ЗЕТ), 108 академических часа (далее часов).

Дисциплина изучается:

- очная форма обучения в 5 семестре;
- заочная форма обучения на 3 и 4 курсе;

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов	
	по очной форме обучения	по заочной форме обучения
Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка*	64	16
Лекции (Л)	32	8
Практические занятия (ПЗ)	16	4
Лабораторные занятия (ЛЗ)	16	4
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	17	83
Контроль	27	9
Итого	108	108

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

Очная форма обучения

№ тем	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	Контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1.	Введение в дисциплину. Общие сведения об электрических и электронных аппаратах как элементах технических систем	2	2	-	-	-	X
2.	Электрические контакты аппаратов	2	2	-	-	-	-
3.	Приводные устройства аппаратов контактной коммутации электрических цепей	4	4	-	-	-	-
4.	Электронные элементы и устройства аппаратов	14	4	4	-	2	4
5.	Дистанционно управляемые аппараты силовых электрических цепей	8	2	2	-	2	2
6.	Реле электрических цепей управления	10	2	2	-	2	4
7.	Аппараты защиты	18	4	2	6	2	4
8.	Командоаппараты и другие аппараты ручного управления	8	2	2	-	2	2
9.	Электрические аппараты высокого напряжения	8	2	2	-	2	2
10.	Измерительные преобразователи и электрические датчики	8	4	2	-	-	2
11.	Выбор и эксплуатация электрических и электронных аппаратов	26	4	-	10	5	7
	Контроль	X	X	X	X	X	27
	Итого	108	32	16	16	17	27

Заочная форма обучения

№ тем	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	Контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1.	Введение в дисциплину. Общие сведения об электрических и электронных аппаратах как элементах технических систем	8	0,5	-	-	-	X
2.	Электрические контакты аппаратов	7	0,5	-	-	5	1
3.	Приводные устройства аппаратов контактной коммутации электрических цепей	6	1	-	-	5	1
4.	Электронные элементы и устройства аппаратов	4	1	-	-	10	0,5
5.	Дистанционно управляемые аппараты силовых электрических цепей	8	1	-	-	10	0,5

6.	Реле электрических цепей управления	25	0,5	2	-	10	1
7.	Аппараты защиты	18	0,5	2	-	10	1
8.	Командоаппараты и другие аппараты ручного управления	18	1	-	-	10	1
9.	Электрические аппараты высокого напряжения	16	1	-	-	10	1
10.	Измерительные преобразователи и электрические датчики	18	-	2	-	3	1
11.	Выбор и эксплуатация электрических и электронных аппаратов	16	1	-	6	10	1
	Контроль	X	X	X	X	X	9
	Итого	108	8	6	6	83	9

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

Введение в дисциплину. Общие сведения об электрических и электронных аппаратах как элементах технических систем.

Основные понятия и определения. Функции электрических и электронных аппаратов как элементов технических систем. Проявление электрического тока в тепловом и механическом воздействиях на аппарат. Классификация аппаратов. Требования, предъявляемые к аппаратам.

Электрические контакты аппаратов.

Виды, типы, основные параметры электрических контактов. Физические процессы и особенности контактной коммутации электрических цепей. Электрическая дуга. Условия, способы и технические средства гашения электрической дуги. Достоинства и недостатки контактной коммутации электрических цепей.

Приводные устройства аппаратов контактной коммутации электрических цепей.

Назначение и функциональные части привода аппарата с коммутирующими контактами. Электромагнитные системы постоянного тока и переменного тока. Физические процессы в электромагнитных системах. Магнитоуправляемые контакты.

Электронные элементы и устройства аппаратов.

Электронные исполнительные устройства. Силовые транзисторные ключи. Тиристорные ключи. Безопасная работа и защита силовых ключей. Электронные устройства управления. Интегрированные функциональные элементы и узлы электронных аппаратов.

Дистанционно управляемые аппараты силовых электрических цепей.

Классификация, основные технические данные и категории применения контакторов. Разновидности электромагнитных контакторов. Бесконтактные коммутаторы силовых цепей. Магнитные пускатели. Тиристорные пускатели.

Реле электрических цепей управления.

Электромагнитные реле тока и напряжения. Контактные реле времени. Полупроводниковые и комбинированные реле. Твердотельные реле. Реле, контролируемые неэлектрические параметры.

Аппараты защиты.

Электромагнитные аппараты защиты. Электротепловые реле защиты. Автоматические воздушные выключатели. Выключатели дифференциального тока (УЗО). Предохранители.

Командоаппараты и другие аппараты ручного управления.

Кнопочные посты. Универсальные переключатели, пакетные ключи, командоконтроллеры. Путевые и конечные выключатели. Контроллеры. Реостаты.

Электрические аппараты высокого напряжения.

Высоковольтные выключатели. Ограничители. Измерительные аппараты. Короткозамыкатели. Отделители. Комплектные распределительные устройства.

Измерительные преобразователи и электрические датчики.

Резистивные, индуктивные и емкостные измерительные преобразователи положения. Кодовые датчики положения. Датчики на основе измерительных преобразователей положения. Генераторные преобразователи скорости вращения. Цифровые датчики скорости. Датчики тока и датчики напряжения.

Выбор и эксплуатация электрических и электронных аппаратов.

Общие условия выбора аппаратов для электроэнергетических и электротехнических систем. Особенности выбора отдельных видов аппаратов. Особенности эксплуатации электрических и электронных аппаратов.

4.2. Содержание лекций Очная форма обучения

№ п/п	Краткое содержание лекции	Кол-во часов	Практическая подготовка
1.	Введение в дисциплину. Общие сведения об электрических и электронных аппаратах как элементах технических систем	2	+
2.	Электрические контакты аппаратов	2	+
3.	Приводные устройства аппаратов контактной коммутации электрических цепей	4	+
4.	Электронные элементы и устройства аппаратов	4	-
5.	Дистанционно управляемые аппараты силовых электрических цепей	2	-
6.	Реле электрических цепей управления	2	+
7.	Аппараты защиты	4	+
8.	Командоаппараты и другие аппараты ручного управления	2	+
9.	Электрические аппараты высокого напряжения	2	+
10.	Измерительные преобразователи и электрические датчики	4	-
11.	Выбор и эксплуатация электрических и электронных аппаратов	4	+
	Итого	32	10%

Заочная форма обучения

№ п/п	Краткое содержание лекции	Кол-во часов	Практическая подготовка
1.	Введение в дисциплину. Общие сведения об электрических и электронных аппаратах как элементах технических систем	0,5	+
2.	Электрические контакты аппаратов	0,5	+
3.	Приводные устройства аппаратов контактной коммутации электрических цепей	1	+
4.	Электронные элементы и устройства аппаратов	1	-
5.	Дистанционно управляемые аппараты силовых электрических цепей	1	-
6.	Реле электрических цепей управления	0,5	+
7.	Аппараты защиты	0,5	+
8.	Командоаппараты и другие аппараты ручного управления	1	+
9.	Электрические аппараты высокого напряжения	1	+
10.	Измерительные преобразователи и электрические датчики	1	-
11.	Выбор и эксплуатация электрических и электронных аппаратов	2	+
	Итого	8	10%

4.3. Содержание лабораторных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1.	Тиристорные коммутаторы	2	+
2.	Исследование реле напряжения, контакторов. Исследование теплового реле	4	+
3.	Исследование аппаратуры управления и защиты	6	+
4.	Резистивные, индуктивные и емкостные измерительные преобразователи положения.	4	+
	Итого	16	20%

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1.	Тиристорные коммутаторы	2	+
2.	Исследование реле напряжения, контакторов. Исследование теплового реле	2	+
3.	Исследование аппаратуры управления и защиты	2	+
	Итого	6	20%

4.4. Содержание практических занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование практических занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1.	Выбор и эксплуатация электрических и электронных аппаратов. Разработка предложений по снижению потерь электроэнергии и энергоэффективного электронного устройства управления передачей энергии по электрической цепи.	10	+
2.	Расчет и выбор аппаратов защиты	6	+
	Итого	16	20%

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование практических занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1.	Выбор и эксплуатация электрических и электронных аппаратов. Разработка предложений по снижению потерь электроэнергии и энергоэффективного электронного устройства управления передачей энергии по электрической цепи.	6	+
	Итого	6	20%

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	4	20
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	4	20
Подготовка к промежуточной аттестации	9	9
Выполнение контрольной работы	-	34
Итого	17	83

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов	
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения
1.	Введение в дисциплину. Общие сведения об электрических и электронных аппаратах как элементах технических систем	-	-
2.	Электрические контакты аппаратов	-	5

3.	Приводные устройства аппаратов контактной коммутации электрических цепей	-	5
4.	Электронные элементы и устройства аппаратов	2	10
5.	Дистанционно управляемые аппараты силовых электрических цепей	2	10
6.	Реле электрических цепей управления	2	10
7.	Аппараты защиты	2	10
8.	Командоаппараты и другие аппараты ручного управления	2	10
9.	Электрические аппараты высокого напряжения	2	10
10.	Измерительные преобразователи и электрические датчики	-	3
11.	Выбор и эксплуатация электрических и электронных аппаратов	5	10
	Итого:	17	83

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

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

1. Автоматика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Изаков Ф.Я. [и др.]; Челябинская государственная агроинженерная академия - Челябинск: ЧГАА, 2010. – 186 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/5.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/5.pdf>.

2. 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>

3. Методические указания для выполнения лабораторных работ по теме "Программирование микроконтроллера PIC 16" по курсам "Технологии программирования" "Микропроцессорные системы управления" [Электронный ресурс]: направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия. Профиль - Электрооборудование и автоматизация технол. процессов [уровень высш. образования - бакалавриат] / сост. Захахатнов В. Г.; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 - 34 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/16.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/16.pdf>.

4. Практикум по техническим средствам автоматизации [Электронный ресурс]: метод. указ. для направления 35.03.06 Агроинженерия; уровень высшего образования – бакалавриат (заочное и очное обучение) / сост.: С.А. Попова, Н.М. Рычкова. – Челябинск: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2018. – 38 с.- Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/56.pdf>.

5. Захахатнов В. Г. Микропроцессорные устройства [Текст]: Конспект лекций. Ч.2. - 40с. - Челябинск: ЧГАУ, 2004

6. Аппаратные и программные средства автоматизации. Задания для самостоятельной работы [Электронный ресурс]: направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия. Профиль - Электрооборудование и автоматизация технологических процессов. Уровень высш. образования - бакалавриат. Форма обучения - очная / [сост. Захахатнов В. Г.]; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 - 36 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/10.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/10.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:

1. Автоматика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Изаков Ф.Я. [и др.]; Челябинская государственная агроинженерная академия - Челябинск: ЧГАА, 2010. – 186 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/5.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/5.pdf>.
2. 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>
3. Юндин, М. А. Токовая защита электроустановок : учебное пособие / М. А. Юндин. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1158-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167892>

Дополнительная:

1. Бородин И. Ф. Автоматизация технологических процессов [Текст] : учебник / И. Ф. Бородин, Ю. А. Судник. — М.: КолосС, 2007. — 334 с. : ил. — (Учебники и учебные пособия для студентов вузов). — Библиогр.: с. 338. - Предм. указ.: с. 339. — ISBN 978-5-9532-0523-8.
2. Практикум по техническим средствам автоматики [Электронный ресурс]: для направления 35.03.06 Агроинженерия / Южно-Уральский ГАУ, Институт Агроинженерии; сост.: С. А. Попова, Н. М. Рычкова. Вып. 1 - 36 с. - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016 - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/7.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/7.pdf>.

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

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://ioypray.pdf>
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://test-exam.ru>.
6. <http://www.mcx.ru> – сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.

7. <http://www.agrots.ru> – сайт ЗАО «АгроТрейдСервис».
8. <http://www.eac-agro.ru> – сайт компании «Евро Агросоюз».
9. <http://www.technik.ownsite.ru> – сайт компании «КОЛИН-М».
10. <http://www.momentum.ru> – сайт НТЦ «ПРИВОДНАЯ ТЕХНИКА».
11. <http://www.controltechniques.ru> – сайт НТЦ «ПРИВОДНАЯ ТЕХНИКА».
12. <http://www.elemer.ru> – сайт НПП «ЭЛЕМЕР».
13. <http://www.jumo.ru> – сайт ООО фирмы ЮМО.
14. <http://www.automatiozation.ru> – сайт ЗАО «ГЕОЛИНККОНСАЛТИНГ».
15. <http://www.owen.ru> – сайт фирмы «ОВЕН».
16. <http://www.schneider-electric.ru> – сайт компании «Schneider-Electric».
17. интернет-журнал «Сельское хозяйство в России» <http://www.selhozrf.ru>.
18. журнал «Светотехника» <http://www.vnisi.ru/joomla/devyatnost/zhurnal-svetotekhnika>.
19. <http://www.datsys.ru> – интернет версия журнала «Датчики и системы».
20. <http://sensor.ru> – информация по техническим средствам автоматизации.
21. <http://www.sensorika.org> – информация по техническим средствам автоматизации.
22. <http://www.sapr.ru> – интернет версия журнала «САПР и графика».

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. Автоматика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Изаков Ф.Я. [и др.]; Челябинская государственная агроинженерная академия - Челябинск: ЧГАА, 2010. – 186 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/5.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/5.pdf>.

2. 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: <http://e.lanbook.com/book/168400>

3. Методические указания для выполнения лабораторных работ по теме "Программирование микроконтроллера PIC 16" по курсам "Технологии программирования" "Микропроцессорные системы управления" [Электронный ресурс]: направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия. Профиль - Электрооборудование и автоматизация технол. процессов [уровень высш. образования - бакалавриат] / сост. Захахатнов В. Г.; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 - 34 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/16.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/16.pdf>.

4. Практикум по техническим средствам автоматики [Электронный ресурс]: метод. указ. для направления 35.03.06 Агроинженерия; уровень высшего образования – бакалавриат (заочное и очное обучение) / сост.: С.А. Попова, Н.М. Рычкова. – Челябинск: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2018. – 38 с.- Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/56.pdf>.

5. Захахатнов В. Г. Микропроцессорные устройства [Текст]: Конспект лекций. Ч.2. - 40с. - Челябинск: ЧГАУ, 2004

6. Аппаратные и программные средства автоматизации. Задания для самостоятельной работы [Электронный ресурс]: направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия. Профиль - Электрооборудование и автоматизация технологических процессов. Уровень высш. образования - бакалавриат. Форма обучения - очная / [сост. Захахатнов В. Г.]; Южно-Уральский ГАУ,

Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 - 36 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/10.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/10.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).
- My TestX10.2.

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа:

Программное обеспечение: MyTestXPro 11.0, nanoCAD Электро версия 10.0 локальная, nanoCAD Отопление версия 10.0 локальная, PTC MathCAD Education - University Edition, Мой Офис Стандартный, Windows XP Home Edition OEM Software, 1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях, Windows 10 Home Single Language 1.0.63.71, APM WinMachine 15, Microsoft Windows PRO 10 Russian Academic OLP 1License NoLevel Legalization GetGenuine, Microsoft OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc, КОМПАС 3D v18, КОМПАС 3D v17, КОМПАС 3D v16, Microsoft Win Starter 7 Russian Academic Open 1 License No Level Legalization Get Genuine, Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License NoLevel, Windows 7 Home Basic OA CIS and GE, Цифровая лаборатория Архимед 4.0 Multilab1.4.22 ПО для сбора и обработки данных, Google Chrome, Mozilla Firefox, 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. Помещения для самостоятельной работы обучающихся

1. Учебные аудитории №106э, №115э, для проведения занятий лекционного, семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

№ 119э. Лаборатория микропроцессорных систем управления; Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Помещения для самостоятельной работы обучающихся:

1. Помещение №303 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет».

Перечень оборудования и технических средств обучения

Ауд. 303 НОУТБУК HP 615 (VC289EA) RM76/2G/320/DVDR W/HD3200/DOS/15.6; ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР В КОМПЛЕКТЕ: системный блок Pentium E 5400 2.7GHZ, жесткий диск 250 Gb, монитор 19" LCD, клавиатура, мышь – 30 шт.; ПРИНТЕР CANON LBP-1120 лазерный; Экран с электроприводом; ПРИНТЕР CANON LBP-1120 лазерный; ИК ПУЛЬТ ДУ ДЛЯ ЭКРАНА С ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ; КОЛОНКИ 5+1 SVEN IHO.

Ауд.115э Стенды лабораторные:

- Изучение устройств защиты электроустановок от прямого попадания молнии
- Изучение устройств защиты от наведенного перенапряжения
- Исследование работы грозозащитной аппаратуры
- Исследование режимов короткого замыкания - Исследование замыкания на землю в сетях с изолированной нейтралью

Ауд.119э Стенды лабораторные: «Промавтоматика» - 9 шт.
Ауд.106э Стенды лабораторные: «Автоматика» - 6 шт.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации
обучающихся

СОДЕРЖАНИЕ

- | | |
|---|----|
| 1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины | 18 |
| 2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций | 19 |
| 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 | 20 |

4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций	21
4.1.	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки	21
4.1.1.	Опрос на практическом занятии	21
4.1.2.	Оценивание отчета по лабораторной работе	23
4.1.3.	Тестирование	24
4.1.4.	Контрольная работа	27
4.2.	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	28
4.2.1.	Экзамен	28

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

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД -5 _{ОПК-3} Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма	Обучающийся должен знать: физические явления и законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма – (Б1.О.22-3.1)	Обучающийся должен уметь: демонстрировать понимание физических явлений и применять законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма – (Б1.О.22-У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками демонстрации понимания физических явлений и применения законов механики, термодинамики, электричества и магнетизма – (Б1.О.22-Н.1)	1. Отчет по лабораторной работе; 2. Ответ на практическом занятии; 3. Тестирование	1. Экзамен
ИД-6 _{ОПК-3} Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики	Обучающийся должен знать: элементарные основы оптики, квантовой механики и атомной физики - (Б1.О.22-3.2)	Обучающийся должен уметь: демонстрировать знания элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики – (Б1.О.22-У.2)	Обучающийся должен владеть: навыками демонстрации знаний элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики – (Б1.О.22-Н.2)	1. Отчет по лабораторной работе; 2. Ответ на практическом занятии; 3. Тестирование	1. Экзамен

ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД – 6 _{ОПК-4} Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов	Обучающийся должен знать: как применять знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов – (Б1.О.22-3.3)	Обучающийся должен уметь: применять знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов — (Б1.О.22-У.3)	Обучающийся должен владеть: навыками применения знаний функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов – (Б1.О.22-Н.3)	1. Отчет по лабораторной работе; 2. Ответ на практическом занятии; 3. Тестирование	1. Экзамен

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

ИД-6_{ОПК-3} Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики

ИД -5 _{ОПК-3} Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма

ИД – 6_{ОПК-4} Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.22-3.1	Обучающийся не знает физические явления и законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма	Обучающийся слабо знает физические явления и законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает физические явления и законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает, : физические явления и законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма
Б1.О.22-3.2	Обучающийся не знает элементарные основы оптики, квантовой механики и атомной физики	Обучающийся слабо знает элементарные основы оптики, квантовой механики и атомной физики	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает элементарные основы оптики, квантовой механики и атомной физики	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает, элементарные основы оптики, квантовой механики и атомной физики
Б1.О.22-3.3	Обучающийся не знает как применять знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов	Обучающийся слабо знает как применять знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает как применять знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает, как применять знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов
Б1.О.22-У.1	Обучающийся не умеет демонстрировать понимание физических явлений и применять законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма	Обучающийся слабо умеет демонстрировать понимание физических явлений и применять законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма	Обучающийся умеет с незначительными затруднениями демонстрировать понимание физических явлений и применять законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма	Обучающийся умеет в полной мере демонстрировать понимание физических явлений и применять законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма
Б1.О.22-У.2	Обучающийся не умеет демонстрировать знания элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики	Обучающийся слабо умеет демонстрировать знания элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики	Обучающийся умеет с незначительными затруднениями демонстрировать знания элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики	Обучающийся умеет в полной мере демонстрировать знания элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики
Б1.О.22-У.3	Обучающийся не умеет применять	Обучающийся слабо умеет применять	Обучающийся умеет с незначительными	Обучающийся умеет в полной мере

	знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов	знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов	затруднениями применять знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов	применять знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов
Б1.О.22-Н.1	Обучающийся не владеет навыками демонстрации понимания физических явлений и применения законов механики, термодинамики, электричества и магнетизма	Обучающийся слабо владеет навыками демонстрации понимания физических явлений и применения законов механики, термодинамики, электричества и магнетизма	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками демонстрации понимания физических явлений и применения законов механики, термодинамики, электричества и магнетизма	Обучающийся свободно владеет навыками демонстрации понимания физических явлений и применения законов механики, термодинамики, электричества и магнетизма
Б1.О.22-Н.2	Обучающийся не владеет навыками демонстрации знаний элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики	Обучающийся слабо владеет навыками демонстрации знаний элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками демонстрации знаний элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики	Обучающийся свободно владеет навыками демонстрации знаний элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики
Б1.О.22-Н.3	Обучающийся не владеет навыками применения знаний функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов	Обучающийся слабо владеет навыками применения знаний функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками применения знаний функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов	Обучающийся свободно владеет навыками применения знаний функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов

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

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

1. Автоматика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Изаков Ф.Я. [и др.]; Челябинская государственная агроинженерная академия - Челябинск: ЧГАА, 2010. – 186 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/5.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/5.pdf>.

2. Белов Н. В. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н. В. Белов, Ю. С. Волков - Москва: Лань, 2012 - 432 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3553..

3. Методические указания для выполнения лабораторных работ по теме "Программирование микроконтроллера PIC 16" по курсам "Технологии программирования" "Микропроцессорные системы управления" [Электронный ресурс]: направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия. Профиль - Электрооборудование и автоматизация технол. процессов [уровень высш. образования - бакалавриат] / сост. Захахатнов В. Г.; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 - 34 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/16.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/16.pdf>.

4. Практикум по техническим средствам автоматики [Электронный ресурс]: метод. указ. для направления 35.03.06 Агроинженерия; уровень высшего образования – бакалавриат (заочное и очное обучение) / сост.: С.А. Попова, Н.М. Рычкова. – Челябинск: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2018. – 38 с.- Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/56.pdf>.

5. Захахатнов В. Г. Микропроцессорные устройства [Текст]: Конспект лекций. Ч.2. - 40с. - Челябинск: ЧГАУ, 2004

6. Аппаратные и программные средства автоматизации. Задания для самостоятельной работы [Электронный ресурс]: направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия. Профиль - Электрооборудование и автоматизация технологических процессов. Уровень высш. образования - бакалавриат. Форма обучения - очная / [сост. Захахатнов В. Г.]; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 - 36 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/10.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/10.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 «Электрические и электронные аппараты», 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. Опрос на практическом занятии

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

№	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. Типовые эксплуатационные задачи. 2. Технические средства автоматики. 3. Понятие структурной надежности. Методы определения структурной надежности. 4. Решение задач о ремонтпригодности. 5. Схемные решения сильноточных коммутационных аппаратов на базе полупроводниковых элементов для цепей постоянного тока.	ИД -5 _{ОПК-3} Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма
2.	1. Дроссельный магнитный усилитель: условно-графическое обозначение, принцип действия. 2. Элементная база электронных аппаратов. 3. Реакторы и разрядники: назначение, конструктивное исполнение, принцип действия. 4. Высоковольтные масляные выключатели: назначение, конструктивное исполнение, принцип действия.	ИД-6 _{ОПК-3} Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики

	5. Как изменяется переходное сопротивление контактов, выполненных из серебра со временем?	
3.	1. Из какого материала выполняют размыкаемые контакты, длительно работающие под током? 2. К чему приводит вибрация контактов? 3. С какой целью выполняют провал контактов в электрических аппаратах? 4. Как называется процесс ионизации под воздействием высокой температуры? 5. С какой целью маломощные контакты в аппаратах шунтируются диодом? 6. Какова величина падения напряжения у катода электрической дуги? 7. Какой ток и напряжение должен длительно выдерживать выключатель высокого напряжения? 8. С какой целью в предохранителях используют металлургический эффект? 9. Что такое электродинамическая стойкость аппарата? 10. Как называют аппараты, предназначенные для регулирования заданного параметра по определенному закону?	ИД – 6 _{ОПК-4} Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов

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

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- обучающийся полно усвоил учебный материал; - проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления 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)	ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа; - в решении задач допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- 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)	- 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. 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	1. Назначение магнитного пускателя? 2. Что понимается под управляющим сигналом для реле? 3. Опишите алгоритм управления исполнительным механизмом дозирования. 4. Как определяется перерегулирование? 5. Что называется контроллером?	ИД -5 опк-3 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма
2	1. Как определить ошибку регулирования? 2. Назначение поляризованного реле. 3. Способы гашения электрической дуги. 4. Электродинамические усилия, действующие в электрических аппаратах. 5. ВАХ дуги постоянного тока.	ИД-6опк-3 Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики
3	1. Гибридные электрические аппараты, что это. 2. Расчёт и выбор рубильника. 3. Расчёт и выбор пускозащитной аппаратуры. 4. Тирристорный пускатель, схема цепей управления. 5. Назначение реле времени.	ИД – 6опк-4 Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов

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

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение описывать законы, явления и процессы; - умение проводить и оценивать результаты измерений; - способность решать инженерные задачи.

Оценка 4 (хорошо)	- 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)	- 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)	- 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.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение описывать законы гидромеханики, 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»	- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании законов гидромеханики, 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. 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	1. Какой из перечисленных регуляторов не является регулятором непрерывного действия? - пропорциональный - интегральный - позиционный - ПИД-регулятор 2. Какие из перечисленных групп датчиков относятся к датчикам влажности? - термосопротивление, гигрометр, термопара - фотодиод, светодиод, оптрон - гигрометр, психрометр, гигристор - позистор, термистор, гигристор 3. На что влияет явление поверхностного эффекта? - Увеличивает активное сопротивление проводника. - Уменьшает активное сопротивление проводника. - Увеличивает магнитный поток проводника. - Уменьшает магнитный поток проводника. - Увеличивает индуктивное сопротивление проводника. 4. Какая величина имеет наибольшее значение при расчете электромагнита переменного тока? - Активное сопротивление обмотки. - Индуктивное сопротивление обмотки. - Потери в стали сердечника. - Противо-ЭДС. 5. Какой командоаппарат имеет большее количество контактов? - Кнопка. - Путевой выключатель. - Блокировочный выключатель. - Контроллер.	ИД -5_{ОПК-3} Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма
2	1. Какие дугогасительные камеры наиболее эффективны? - С широкой щелью. - С узкой щелью. - Многократные щелевые. - Лабиринтные. 2. Для чего применяют контактное нажатие в электрических контактах электрических аппаратов? - Уменьшения вибрации контактов. - Увеличения прочности контактов. - Уменьшения времени срабатывания контактов. - Увеличения механической износостойчивости. - Уменьшения электрического сопротивления контактирующих элементов. 3. Из каких материалов изготавливаются контактирующие элементы электрических аппаратов? - Металлов с малым удельным электрическим сопротивлением. - Металлов с большим удельным электрическим сопротивлением. - Керамики. - Диэлектрических материалов. - Полупроводниковых материалов. 4. Основная кривая намагничивания является геометрическим местом вершин - частных несимметричных установившихся петель гистерезиса. - частных симметричных установившихся петель гистерезиса. - симметричных динамических петель гистерезиса.	ИД-6_{ОПК-3} Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики

	- несимметричных динамических петель гистерезиса 5. Коэффициент кратности показывает во сколько раз - происходит усиление тока. - происходит усиление мощности. - происходит усиление напряжения. - может изменяться ток (или напряжение) в нагрузке.	
3	1. Логические элементы относятся к элементам дискретного действия, которые характеризуются - только одним устойчивым состоянием. - только двумя устойчивыми состояниями. - двумя или несколькими устойчивыми состояниями. 2. Магнитно-полупроводниковые логические элементы позволяют создавать логические элементы - повторители ИЛИ, И, НЕ. - только ИЛИ. - только И. - только НЕ. 3. В режиме отсечки транзистор - полностью закрыт. - находится в режиме усиления сигнала. - полностью открыт 4. Для того чтобы усилитель перевести в релейный режим, необходимо ввести в схему усилителя - дроссель насыщения. - отрицательную обратную связь. - положительную обратную связь. - ускоряющие цепи. 5. Тиристор может оставаться включенным длительное время - только при положительном напряжении на аноде. - только при наличии тока в цепи управляющего электрода. - при отсутствии тока в цепи управляющего электрода 6. Подача запирающего напряжения время выключения - увеличивает. - уменьшает. - не изменяет. 7. При питании тиристорного усилителя от источника переменного тока - не нужны специальные устройства для выключения тиристора. - нужны специальные устройства для выключения тиристора. - для ответа недостаточно данных. 8. Схема с общим эмиттером обладает - наименьшим усилением мощности. - наибольшим усилением тока. - наибольшим быстродействием. - наибольшим усилением мощности. 9. Усилитель с комбинированной обратной связью имеет связь - по напряжению и по току. - только по напряжению. - только по току. 10. Внутренняя обратная связь в дросселе насыщения с самоподмагничиванием возникает при наличии - в рабочем токе постоянной составляющей, которая подмагничивает сердечник дросселя. - дополнительной обмотки, которая соответственно соединена с цепью нагрузки. - только положительной обратной связи.	ИД – 6_{ОПК-4} Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов

- только отрицательной обратной связи.
--

По результатам тестирования студенту выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценки ответа студента (табл.) доводятся до сведения студентов до начала тестирования. Результат тестирования объявляется студенту непосредственно после его сдачи.

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

4.1.4. Контрольная работа

Контрольная работа предусмотрена для заочной формы обучения. Контрольная работа (КР) является продуктом, получаемым в результате самостоятельного планирования и выполнения учебных задач. Контрольная работа позволяет оценить знания и умения студентов, а также уровень сформированности навыков при работе с учебной литературой и другими источниками. Типовые задачи по всем темам, а также шифры и задания для самостоятельного решения содержатся в учебно-методических разработках кафедры (п. 3 ФОС).

№	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.	Определить коэффициент поверхностного эффекта для алюминиевого шинпровода, нагретого протекающим по нему переменным током промышленной частоты до температуры $\vartheta = 95^{\circ}\text{C}$, для следующих случаев: а) шинпровод круглый $d = 80$ мм; б) шинпровод трубчатый с наружным диаметром $d_{\text{нар}} = 80$ мм и с внутренним диаметром $d_{\text{вн}} = 50$ мм; в) шинпровод трубчатый с $d_{\text{нар}} = 80$ мм, $d_{\text{вн}} = 74$ мм.	ИД -5 _{ОПК-3} Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма
2.	Определить значение коэффициентов перегрузки по мощности и току стальной шины прямоугольного сечения 100×4 мм, нагреваемой прерывистым током $I = 600$ А через установленные промежутки времени. Допустимая температура нагрева шины $\vartheta_{\text{доп}} = 95^{\circ}\text{C}$. Шина находится в спокойном воздухе, температура которого $\vartheta_0 = 35^{\circ}\text{C}$, коэффициент теплоотдачи с поверхности шины $2 \text{ кт} = 12 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{K)}$, температура шины в результате протекания прерывистого тока достигает $\vartheta = 95^{\circ}\text{C}$.	ИД-6 _{ОПК-3} Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики
3.	Определить коэффициент поверхностного эффекта и количество теплоты, выделяющейся в одном метре длины круглого шинпровода диаметром $d = 45$ мм, по которому протекает переменный ток $I = 2400$ А, промышленной частоты $f = 50$ Гц. Задачу решить для случаев, когда шинпровод выполнен из алюминия и из меди.	ИД – 6 _{ОПК-4} Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов

Оценка объявляется студенту непосредственно после проверки контрольной работы.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	Содержание КР полностью соответствует заданию. КР содержит логичное, последовательное изложение материала с правильным решением задач.
Оценка 4 (хорошо)	Содержание КР полностью соответствует заданию. КР содержит логичное, последовательное изложение материала с правильным решением задач. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании единиц измерения, в построенных графиках, схемах и т.д.
Оценка 3 (удовлетворительно)	Содержание КР частично не соответствует заданию. Просматривается непоследовательность изложения материала, представлены недостаточно обоснованные теоретические положения, использованные при решении задач. Имеются ошибки в использовании единиц измерения, в полученных результатах, в построенных графиках, схемах и т.д.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	Содержание КР частично не соответствует заданию. Просматривается непоследовательность изложения материала, представлены недостаточно обоснованные теоретические положения, использованные при решении задач. Имеются существенные ошибки в использовании единиц измерения, в полученных результатах, в построенных графиках, схемах и т.д.

4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1. 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, воспитательной работе и молодежной политике или заместителя директора Института по учебной работе не допускается.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в директорате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в директорат 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» и выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость обучающегося в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более 6 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 проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

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

№	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. Электрические и электронные аппараты. Классификация. Требования к электрическим и электронным аппаратам. 2. Электродинамические силы, действующие в электрических и электронных аппаратах. 3. Нагрев электрических и электронных аппаратов. Способы передачи тепла внутри нагретых тел и с их поверхности. 4. Нагрев аппаратов в длительном, кратковременном и повторно- кратковременном режимах работы. 5. Электрические контакты и переходное сопротивление. Переходное сопротивление при наличии окисной плёнки. 6. Окисная плёнка и влияние её на контакт. 7. Материалы контактов, требования к ним. Конструкция и типы контактов. Раствор и провал контактов. 8. Магнитоуправляемые контакты, герконы. Преимущества и недостатки, возможные пути применения. 9. Электрическая дуга. Образование дуги, основные свойства дугового разряда. 10. Статическая вольтамперная характеристика (ВАХ) дуги. Условия стабильного горения и гашения электрической дуги.	ИД -5_{ОПК-3} Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма
2.	1. Динамическая вольтамперная дуги. 2. Устройства и способы гашения дуги постоянного тока. Силы, вынуждающие дугу перемещаться в дугогасительное устройство. 3. Электромагниты. Конструкция и работа электромагнита клапанного типа. 4. Магнитные материалы и магнитная система. 5. Сила тяги и тяговые характеристики электромагнитов постоянного тока. Статическая тяговая характеристика электромагнита. 6. Сила тяги и тяговая характеристика электромагнита переменного тока. Средства борьбы с вибрацией якоря. 7. Сравнение статических тяговых характеристик электромагнитов постоянного и переменного тока. 8. Динамика и время срабатывания электромагнита. Динамическая тяговая характеристика электромагнита. 9. Ускорение и замедление срабатывания и отпускания электромагнита постоянного тока. 10. Контактные электроаппараты автоматического управления. Контроллеры. Определение, назначение и подразделение по конструкции.	ИД-6_{ОПК-3} Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики
3.	1. Контактторы. Определение и назначение. 2. Контактёр постоянного тока. Устройство и принцип работы. 3. Конструкция дугогасительных устройств и способы создания магнитного дутья.	ИД – 6_{ОПК-4} Применяет знания функций и основных

4. Контактор переменного тока и магнитный пускатель. Принципиальная электрическая схема нереверсивного электропривода переменного тока. 5. Принципиальная электрическая схема реверсивного электропривода переменного тока. 6. Электромагнитные реле. Определение, назначение, устройство и принцип работы. Основные характеристики. 7. Поляризованное реле, его устройство и особенности. 8. Реле времени и требования к ним. Виды реле времени. 9. Тепловые реле. Устройство и принцип работы. 10. Автоматические воздушные выключатели. Определение, назначение, устройство и принцип работы при перегрузке по току и при коротком замыкании в электрической цепи. Гашение дуги в АВВ. 11. Резисторы и реостаты. Деление на группы, конструкция, назначение и виды. 12. Электрические предохранители. Назначение, требования к ним, конструкция и типы. Гашение электрической дуги и выбор параметров предохранителя. 13. Бесконтактные (статические) электрические аппараты. Однотактный магнитный усилитель (МУ). Определение, назначение, принцип работы и устройство МУ. Коэффициенты усиления. 14. МУ с обратными связями и МУ с самоподмагничиванием (МУС). 15. Инерционность магнитного усилителя. 16. Полупроводниковые коммутационные электрические аппараты. Достоинства и недостатки полупроводниковых реле. 17. Силовые тиристорные коммутационные ключи. Работа тиристора в цепях постоянного и переменного тока. Тиристор как релейный элемент. 18. Гибридные электрические аппараты. Конструкция и устройство. 19. Микропроцессорные устройства в современных аппаратах. 20. Поражающие факторы электрического тока и дугового разряда	характеристик электрических и электронных аппаратов
---	--

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- обучающийся полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;

	- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены пробелы, не исказившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопросов; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]