

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Брянский государственный аграрный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
и цифровизации

_____ А.В. Кубышкина

18.06.2024 г.

Электрические и электронные аппараты
(Наименование дисциплины)

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой **Электроэнергетики и электротехнологий**

Направление подготовки **35.03.06 Агроинженерия**
Профиль **Электрооборудование и электротехнологии**

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **Очная**

Общая трудоемкость **4 з.е.**

Брянская область

2024

Программу составил(и):

ст. преподаватель Ковалев В.В.

Рецензент(ы):

К.т.н., доцент Безик Д.А.

Рабочая программа дисциплины

Электрические и электронные аппараты

разработана в соответствии с ФГОС ВО бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06
Агроинженерия, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской
Федерации от 23 августа 2017 г. №813

составлена на основании учебного плана 2024 года набора

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Профиль Электрооборудование и электротехнологии

утвержденного Учёным советом вуза от 18.06.2024 г. протокол № 11

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматики, физики и математики

Протокол от 18.06.2024 г. № 11

Зав. кафедрой

Безик В.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью изучения дисциплины является изучение принципа действия электрических и электронных аппаратов в системах автоматики; основные режимы работы и энергетические процессы в электрических и электронных аппаратах; описание процессов в отдельных частях электрических аппаратов, влияние их на работу автоматической системы; аналитические методы расчета и анализа процессов в элементах и электрических и электронных аппаратах в целом; области применения и особенности эксплуатации названных аппаратов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.О.26

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для успешного освоения дисциплины слушателю необходимо:

знать: схемы и характеристики электрических и электронных аппаратов; основные законы электротехники, физические процессы в электрических и электронных аппаратах;

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

электротехника и электроника, электроматериаловедение, ТОЭ.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
Тип задач профессиональной деятельности: проектный		
<p><i>ОПК-1</i> Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;</p>	<p><i>ОПК-1.1</i> Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии</p>	<p><i>Знать:</i> элементы конструкций, принципы работы и область применения технологического оборудования в условиях производства при монтаже и наладке оборудования <i>Уметь:</i> организовать монтаж, наладку энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок, производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже и наладке. <i>Владеть:</i> навыками способами проведения монтажа и наладки оборудования и приборов производства</p>
	<p><i>ОПК-1.2</i> Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии</p>	<p><i>Знать:</i> схемы и характеристики электрических и электронных аппаратов; основные законы электротехники; физические процессы в электрических и электронных аппаратах; <i>Уметь:</i> анализировать и описывать процессы в типовых схемах; выполнять расчеты рабочих режимов и типовых схем на их основе; проектирования электрических и электронных аппаратов систем автоматики <i>Владеть:</i> методами анализа режимов работы электротехнического оборудования и систем; методами расчета параметров</p>

		электротехнических устройств и электроустановок
--	--	---

4. Распределение часов дисциплины по семестрам

Вид занятий	1		2		3		4		5		6		7		8		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции									16	16							16	16
Лабораторные									48	48							48	48
Практические																		
КСР									2	2							2	2
Консультации перед экзаменом									1	1							1	1
Прием экзамена									0,25	0,25							0,25	0,25
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)									67,25	67,25							67,25	67,25
Сам. работа									60	60							60	60
Контроль									16,75	16,75							16,75	16,75
Итого									144	144							144	144

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Примечание
1.1	КЛАССИФИКАЦИЯ. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АППАРАТОВ /Лек/	6	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2	
1.2	НАГРЕВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АППАРАТОВ /Лек/	6	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2	
1.3	Исследование плавких предохранителей /Лаб/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2	
1.4	НАГРЕВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АППАРАТОВ /Пр/	6	10	ОПК-1.1 ОПК-1.2	
1.5	Термическая стойкость электрического аппарата /Ср/	6	10	ОПК-1.1 ОПК-1.2	
1.6	Исследование теплового реле /Лаб/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2	
1.7	Выбор тепловых реле /Пр/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2	
1.8	КОНТАКТЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АППАРАТОВ /Лек/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2	
1.9	Исследование контакторов постоянного и переменного тока /Лаб/	6	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2	
1.10	КОНТАКТЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АППАРАТОВ /Пр/	6	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2	
1.11	Контакторы и пускатели. /Ср/	6	15	ОПК-1.1 ОПК-1.2	
1.12	ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ДУГА /Лек/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2	
1.13	ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ МЕХАНИЗМЫ	6	4	ОПК-1.1	

	/Лек/			ОПК-1.2	
1.14	Командоаппараты. /Ср/	6	12	ОПК-1.1 ОПК-1.2	
1.15	ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ УПРАВЛЕНИЯ /Лек/	6	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2	
1.16	РЕЛЕ /Лек/	6	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2	
1.17	Исследование реле максимального тока /Лаб/	6	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2	
1.18	ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ УПРАВЛЕНИЯ /Пр/	6	12	ОПК-1.1 ОПК-1.2	
1.19	Исследование электромагнитного реле времени /Лаб/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2	
1.20	Электромагнитные реле тока и напряжения, их устройство, принцип действия /Ср/	6	10	ОПК-1.1 ОПК-1.2	
1.21	АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ И ПРЕДОХРАНИТЕЛИ /Лек/	6	8	ОПК-1.1 ОПК-1.2	
1.22	Исследование автоматического выключателя /Лаб/	6	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2	
1.23	ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ /Ср/	6	20	ОПК-1.1 ОПК-1.2	
1.24	ЭЛЕКТРОННЫЕ БЕСКОНТАКТНЫЕ АППАРАТЫ /Лек/	6	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2	
1.25	Исследование тиристорного регулятора напряжения /Лаб/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2	
1.26	БЕСКОНТАКТНЫЕ АППАРАТЫ /Пр/	6	10	ОПК-1.1 ОПК-1.2	
1.27	Полупроводниковые реле тока, напряжения и времени /Ср/	6	16	ОПК-1.1 ОПК-1.2	

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Приложение №1

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количе ство
6.1.1. Основная литература				
Л1.1	М. И. Хакимьянов, Р. Т. Хазиева	Хакимьянов, М. И. Электрические и электронные аппараты : учебное пособие / М. И. Хакимьянов, Р. Т. Хазиева. — Уфа : УГНТУ, 2020. — 198 с. — ISBN 978-5- 7831-1908-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/245261 (дата обращения: 02.07.2024). — Режим	Уфа : УГНТУ, 2020	ЭБС

		доступа: для авториз. пользователей.		
Л1.2	М. И. Хакимьянов, Р. Т. Хазиева	Хакимьянов, М. И. Электрические и электронные аппараты и их использование в нефтегазовой промышленности : учебное пособие / М. И. Хакимьянов, Р. Т. Хазиева. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 216 с. — ISBN 978-5-9729-1305-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/133198.html (дата обращения: 02.07.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2023	ЭБС
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л2.1	Алиев И. И., Абрамов М. Б.	Электрические аппараты: справочник	М.: РадиоСофт, 2005	2
Л2.2	О. А. Лысенко, В. В. Барсков, А. А. Охотников	Лысенко, О. А. Электрические и электронные аппараты : учебное пособие / О. А. Лысенко, В. В. Барсков, А. А. Охотников. — Омск : Омский государственный технический университет, 2021. — 102 с. — ISBN 978-5-8149-3248-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/124898.html (дата обращения: 02.07.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	Омск : Омский государственный технический университет, 2021	ЭБС
Л2.3	Лепаев Д. А., Корхов Ю. М.	Электрические аппараты бытового назначения: учеб. пособие для вузов	М.: Высш. шк., 1970	1
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л3.1	Бушуев, И. В.	Бушуев, И. В. Электрические и электронные аппараты: практикум : учебное пособие / И. В. Бушуев. — 2-е изд., исправл. — пос. Караваяво : КГСХА, 2023. — 28 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/416708 (дата обращения: 02.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	пос. Караваяво : КГСХА, 2023	ЭБС
Л3.2	А. В. Сериков, Р. В. Кузьмин, А. С. Мешков	Сериков, А. В. Электрические и электронные аппараты : лабораторный практикум / А. В. Сериков, Р. В. Кузьмин, А. С. Мешков. — Комсомольск-на-Амуре : Комсомольский-на-Амуре государственный университет, 2023. — 72 с. — ISBN 978-5-7765-1552-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/140675.html (дата обращения: 02.07.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	Комсомольск-на-Амуре : Комсомольский-на-Амуре государственный университет	ЭБС

6.2. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Портал открытых данных Российской Федерации. URL: <https://data.gov.ru>
База данных по электрическим сетям и электрооборудованию // Сервис «Онлайн Электрик». URL: <https://online-electric.ru/dbase.php>
Базы данных, программы и онлайн — калькуляторы компании iEK // Группа компаний IEK. URL: https://www.iek.ru/products/standard_solutions/
Единая база электротехнических товаров // Российская ассоциация электротехнических компаний. URL: <https://raec.su/activities/etim/edinaya-baza-elektrotekhnicheskikh-tovarov/>
Электроэнергетика // Техэксперт. URL: <https://cntd.ru/products/elektroenergetika#home>
Справочник «Электронная компонентная база отечественного производства» (ЭКБ ОП) URL: <http://isstest.electronstandart.ru/>
GostRF.com. ГОСТы, нормативы. (Информационно-справочная система). URL: <http://gostrf.com/>
ЭСИС Электрические системы и сети. Информационно-справочный электротехнический сайт. URL: <http://esistems.ru>
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ-ПОРТАЛ.РФ. Электротехнический портал для студентов ВУЗов и инженеров. URL: <http://электротехнический-портал.рф/index.php>
Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов // Федеральный портал «Российское образование». URL: <http://school-collection.edu.ru/>
Единое окно доступа к информационным ресурсам // Федеральный портал «Российское образование». URL: <http://window.edu.ru/catalog/>
elecab.ru Справочник электрика и энергетика. URL: <http://www.elecab.ru/dvig.shtml>
Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru/>
Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru/>
Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" <http://www.ict.edu.ru/>
Web of Science Core Collection политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://www.webofscience.com>
Полнотекстовый архив «Национальный Электронно-Информационный Консорциум» (НЭИКОН) <https://neicon.ru/>
Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com/>

6.3. Перечень программного обеспечения

ОС Windows 7 (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.
ОС Windows 10 (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.
MS Office std 2013 (контракт 172 от 28.12.2014 с ООО Альта плюс) Срок действия лицензии – бессрочно.
Офисный пакет MS Office std 2016 (Договор Tr000128244 от 12.12.2016 с АО СофтЛайн Трейд) Срок действия лицензии – бессрочно.
PDF24 Creator (Работа с pdf файлами, geek Software GmbH). Свободно распространяемое ПО.
Foxit Reader (Просмотр документов, бесплатная версия, Foxit Software Inc). Свободно распространяемое ПО.

Консультант Плюс (справочно-правовая система) (Гос. контракт №41 от 30.03.2018 с ООО Альянс) Срок действия лицензии – бессрочно.

Техэксперт (справочная система нормативно-технической и нормативно-правовой информации) (Контракт 120 от 30.07.2015 с ООО Техэксперт) Срок действия лицензии – бессрочно.

КОМПАС-3D Viewer V13 SP1 (ЗАО АСКОН). Свободно распространяемое ПО.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитории для проведения учебных занятий лекционного типа – 214; 234; 213 и 001	Специализированная мебель на 110, 54, 100, 36 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя. видеопроекционное оборудование для презентаций; средства звуковоспроизведения; выход в локальную сеть и Интернет.
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – 230, 223, 233	Специализированная мебель на 15, 18, 24 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя. компьютерные классы по 12 рабочих мест с выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде.
Помещения для самостоятельной работы (читальные залы научной библиотеки)	Специализированная мебель на 100 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя. 15 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу, ЭБС, к электронной информационно-образовательной среде.
Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа - 128 лаборатория электрических машин	Специализированная мебель на 26 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя. лабораторный стенд Электрические аппараты НТЦ-06 2 шт.; лабораторный стенд Электрические машины НТЦ-03 3 шт.; Лабораторные стенды по асинхронным двигателям, трансформаторам, коллекторным машинам Макеты трансформаторов, электродвигателей и др. преобразователей энергии
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования –001а, 223а.	Специализированные мебель и технические средства, тиски, заточной станок, паяльные станции АТР-4204, наборы слесарного инструмента, контрольно-измерительные приборы. Вольтметр В7-37, генератор ГЗ-56, осциллограф С-12-22, потенциометр К-48, прибор Морион

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

- для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
 - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
 - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
 - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.
- для глухих и слабослышащих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;

- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:
 - электронно-оптическое устройство доступа к информации для лиц с ОВЗ предназначено для чтения и просмотра изображений людьми с ослабленным зрением.
 - специализированный программно-технический комплекс для слабовидящих. (аудитория 1-203)
- для глухих и слабослышащих:
 - автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
 - акустический усилитель и колонки;
- индивидуальные системы усиления звука
 - «ELEGANT-R» приемник 1-сторонней связи в диапазоне 863-865 МГц
 - «ELEGANT-T» передатчик
 - «Easy speak» - индукционная петля в пластиковой оплетке для беспроводного подключения устройства к слуховому аппарату слабослышащего
 - Микрофон петличный (863-865 МГц), Hengda
 - Микрофон с оголовьем (863-865 МГц)

- групповые системы усиления звука
- Портативная установка беспроводной передачи информации .
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
 - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

Электрические и электронные аппараты

Направление подготовки **35.03.06 Агроинженерия**

Профиль **Электрооборудование и электротехнологии**

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Форма обучения: Очная

Брянская область
2024

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Профиль: - Электрооборудование и электротехнологии

Дисциплина: Электрические и электронные аппараты

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой, экзамен

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной ОПОП ВО.

Изучение дисциплины «Электротехнологии» направлено на формировании следующих компетенций:

Дисциплина: Электрические и электронные аппараты

Форма промежуточной аттестации: экзамен,

ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

Компетенции, закреплённые за дисциплиной ООП ВО

Изучение дисциплины «Электрические и электронные аппараты» направлено на формировании следующих компетенций:

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
Тип задач профессиональной деятельности: проектный		
<i>ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;</i>	<i>ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии</i>	<i>Знать: элементы конструкций, принципы работы и область применения технологического оборудования в условиях производства при монтаже и наладки оборудования Уметь: организовать монтаж, наладку энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок, производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже и наладке. Владеть: навыками способами проведения монтажа и наладки оборудования и приборов производства</i>
	<i>ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии</i>	<i>Знать: схемы и характеристики электрических и электронных аппаратов; основные законы электротехники; физические процессы в электрических и электронных аппаратах; Уметь: анализировать и описывать процессы в типовых схемах; выполнять расчеты рабочих режимов и типовых схем на их основе; проектирования электрических и электронных аппаратов</i>

		<p>систем автоматики Владеть: методами анализа режимов работы электротехнического оборудования и систем; методами расчета параметров электротехнических устройств и электроустановок</p>
--	--	--

Процесс формирования компетенций по дисциплине «Электрические и электронные аппараты»

№ раздела	Наименование раздела	3.1.1	3.1.2	У.1.1	У.1.2	Н.1.1	Н.1.2
1	Электрические и электронные аппараты	+	+	+	+	+	+

Сокращение: З. - знание; У. - умение; Н. - навыки.

Структура компетенций по дисциплине «Электрические и электронные аппараты»

<i>ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;</i>					
<i>ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии</i>					
Знать (З. 1.1)		Уметь (У. 1.1)		Владеть (Н. 1.1)	
<i>основные объекты систем электрификации и автоматизации в сельскохозяйственном производстве</i>	Лекции и разделов № 1,2,3	<i>анализировать и описывать процессы в типовых схемах; выполнять расчеты рабочих режимов и типовых схем на их основе; проектирования электрических и электронных аппаратов систем автоматики</i>	Лабораторные работы разделов № 1,2,3	методами проектирования основных узлов и блоков электротехнологического оборудования	Лабораторные работы разделов № 1,2,3
<i>ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии</i>					
Знать (З. 1.2)		Уметь (У. 1.2)		Владеть (Н. 1.2)	
<i>схемы и характеристики электрических и электронных аппаратов; основные законы электротехники;</i>	Лекции и разделов № 1,2,3	<i>применять физико-математические и электротехнические закономерности в элементах агроинженерии при составлении заданий на</i>	Лабораторные работы разделов № 1,2,3	<i>методами анализа режимов работы электротехнического оборудования и систем; методами расчета параметров</i>	Лабораторные работы разделов № 1,2,3

<i>физические процессы в электрических и электронных аппаратах;</i>		<i>проектирование</i>		<i>электротехнических устройств и электроустановок</i>	
---	--	-----------------------	--	--	--

ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ И ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Электрические и электронные аппараты»

Карта оценочных средств промежуточной аттестации дисциплины,
проводимой в форме экзамена

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы)	Контролируемые компетенции	Оценочное средство (№ вопроса)
1	Электрофизические процессы электромагнитные механизмы в аппаратах	Классификация. Основные параметры и характеристики электрических аппаратов. Нагрев электрических аппаратов. Контакты электрических аппаратов. Электрическая дуга. Электромагнитные механизмы.	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Вопрос на экзамене 1-20
2	Электрические аппараты	Электрические аппараты управления. Автоматические выключатели и предохранители. Способы повышения надежности работы. Общие характеристики. Классификация и схемы. Их типы, характеристики и основные элементы конструкции.	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Вопрос на экзамене 21-31
3	Электронные аппараты	Электронные бесконтактные аппараты. Способы повышения надежности работы. Общие характеристики. Классификация и схемы. Их типы, характеристики и основные элементы конструкции.	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Вопрос на экзамене 32-38

Критерии оценки компетенций

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Электрические и электронные аппараты» проводится в соответствии с Уставом Университета, Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов по программам ВО. Промежуточная аттестация по дисциплине «Электрические и электронные аппараты» проводится в соответствии с рабочим учебным планом в форме экзамена. Студенты допускаются к сдаче экзамена по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Знания, умения, навыки студента на дифференцированном зачете оцениваются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Перечень вопросов на экзамен по дисциплине «Электрические и электронные аппараты»

1. Электрические контакты. Их сопротивление, зависимость его от ряда причин. Типы контактных соединений.
2. Способы повышения надежности работы контактных соединений. Эрозия контактов и способы борьбы с нею. Контактные материалы и требования, предъявляемые к ним.
3. Причины износа контакторов и способы борьбы с этим явлением.
4. Контактные системы контакторов. Главные контакты, блок-контакты.
5. Дугогасительные системы автоматических выключателей. Основные уравнения нагревания и охлаждения однородных проводников при стационарном режиме.
6. Нагревание однородных проводников в режиме и при коротких замыканиях. Процесс охлаждения проводника.
7. Нагревание проводников в кратковременном и повторнократковременном режимах работы. Тепловая нагрузка. Перегрузка по току.
8. Характеристики электрической дуги. Постоянного тока. Устойчивое и неустойчивое горение дуги. Энергия, выделяющаяся в дуге при отключении цепей постоянного тока.
9. Характеристики дуги переменного тока. Особенности процесса гашения. Восстанавливающая прочность промежутка и восстанавливающееся напряжение.
10. Способы гашения электрической дуги.
11. . Применение магнитного поля гашения дуги системы магнитного дугогашения. Виды движения в магнитном поле.
12. Дугогасительные камеры. Их использование для гашения дуги постоянного и переменного тока.
13. Системы дугогашения воздушных низковольтных автоматических выключателей. Термическая и электродинамическая устойчивость их.
14. Способы гашения электрической дуги постоянного тока и дугогасительные устройства низковольтных воздушных выключателей.
15. Дугогасительные системы автоматических выключателей.
16. Дугогасительные системы электромагнитных контакторов.
17. Электромагнитные силы при переменном однофазном и трехфазном токе.
18. Магнитные цепи аппаратов. Общие характеристики. Классификация и схемы магнитных цепей.
19. Магнитные цепи электромагнитов постоянного тока.
20. Магнитные цепи электромагнитов переменного тока.
21. Плавкие предохранители. Основные требования и конструкции плавких предохранителей.
22. Автоматические выключатели Их типы, характеристики и основные элементы конструкции. Требования, предъявляемые к автоматическим выключателям.
23. Универсальные, установочные и быстродействующие автоматические выключатели.
24. Электромагнитные контакторы. Основные требования. Области применения. Элементы конструкции.
25. Электромагнитные реле напряжения и тока. Назначение, характеристики и схемы.
26. Тепловое реле. Назначение, характеристики и схемы.
27. Поляризованные и быстродействующие реле.
28. Реле времени. Электромагнитные способы ускорения и замедления времени срабатывания реле.
29. Герконы. Особенности конструкции. Область применения.

30. Выключатели и разъединители переменного тока высокого напряжения. Основные требования. Процесс отключения. Циклы работы. Классификация.
31. Элементы сопротивлений и реостаты. Общие требования. Типы. Пакетные, конечные и путевые выключатели.
32. Бесконтактные выключатели с естественной и искусственной коммутацией. Принцип действия и основные характеристики.
33. Тиристорные контакторы, их схемы, особенности работы, характеристики.
34. Комбинированные контакторы с бездуговой коммутацией. Синхронные выключатели.
35. Комбинированные контакторы с бездуговой коммутацией. Схемы включения. Особенности работы.
36. Бесконтактные магнитные реле и логические элементы на магнитных усилителях.
37. Бесконтактные полупроводниковые реле и логические элементы.
38. Быстродействующие автоматические выключатели.

Критерии оценки компетенций

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Электрические и электронные аппараты» проводится в соответствии с Уставом Университета, Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов по программам ОПОП ВО. Промежуточная аттестация по дисциплине «Электрические и электронные аппараты» проводится в соответствии с рабочим учебным планом в форме зачета. Студенты допускаются к сдаче зачета по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Знания, умения, навыки студента на экзамене оцениваются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценивание студента на экзамене

Результат	Критерии
«отлично», высокий уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов
«хорошо», повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
«удовлетвори тельно», пороговый уровень	Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой
«неудовлетво рительно», уровень не сформирован	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

Тестовые задания для промежуточной аттестации и текущего контроля знаний студентов

Итоговый тест по разделу «Электрические аппараты» В-1,2

1. К требованиям электрических аппаратов не относят:
 - А. надежность изоляции;
 - В. быстродействие;
 - С. точность;
 - Д. электростатическая стойкость.

2. Режим, при котором при котором температура аппарата достигает установившегося значения и аппарат при этой температуре остаётся под нагрузкой сколь угодно длительное время, называется
 - А. продолжительный;
 - В. повторно-кратковременный;
 - С. кратковременный;
 - Д. режим короткого замыкания.

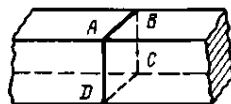
3. Стандартные значения ПВ составляют
 - А. 10, 20, 40 и 60%;
 - В. 15, 25, 40 и 60%;
 - С. 25, 40 и 60%;
 - Д. 15, 25 и 40%.

4. Время включения равно 20 мин, время паузы равно 60 мин. Найти продолжительность включения.
 - А. 25%;
 - В. 40%;
 - С. 30%;
 - Д. 60%.

5. Вектор магнитной индукции измеряется в
 - А. Веберах;
 - В. Сименсах;
 - С. Теслах;
 - Д. Генри.

6. Основные части электромагнитного механизма называются
- A. ярмо, якорь, намагничивающая катушка, отталкивающая пружина;
 - B. станина, якорь, намагничивающая катушка, удерживающая пружина;
 - C. ярмо, ротор, намагничивающая катушка, удерживающая пружина;
 - D. ярмо, якорь, намагничивающая катушка, удерживающая пружина.

7. Данный вид контактного соединения называется



- A. точечный;
- B. линейный;
- C. поверхностный;
- D. плоскостной.

8. Усилие воздействия одной контактной поверхности на другую при полностью включенных контактах называется

- A. конечное контактное нажатие;
- B. начальное контактное нажатие;
- C. раствор контактов;
- D.дребезг контактов.

9. Расстояние, на которое перемещается подвижная контактная система после касания контактов, называется

- A. конечное контактное нажатие;
- B. начальное контактное нажатие;
- C. раствор контактов;
- D. провал контактов.

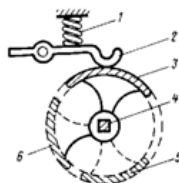
10. Контакты, осуществляющие гибкую связь и предназначенные для токосъема относят к

- A. врубным контактам;
- B. мостиковым контактам;
- C. роликовым контактам;
- D.рычажным контактам.

11. Ионизация, которая происходит в результате повышения температуры, вызывающая увеличение скорости движения заряженных частиц газа, называется

- A. фотоэлектрическая;
- B. термическая;
- C. ударная;
- D. автоэлектронная.

12. На рисунке изображен



- 1. *щеточный контакт;*
- 2. *пальцевый контакт;*
- 3. *рубящий контакт;*
- 4. *мостиковый контакт.*

13. Процесс выноса заряженных частиц из дугового промежутка в окружающее пространство называется

- 1. рекомбинация;
- 2. диффузия;
- 3. инжекция;
- 4. экстракция.

14. Явление, которое не используют для гашения дуги, называется

- 1. увеличение длины дуги;
- 2. уменьшение длины дуги;
- 3. воздействие на ствол дуги путём охлаждения;
- 4. околоэлектродное падение напряжения

15. Контактёр со встроенным тепловым реле

- 1. пускатель;
- 2. автомат;
- 3. предохранитель;
- 4. рубильник.

16. Коммутационный аппарат, служащий для автоматического отделения поврежденного оборудования от электрической сети после снятия напряжения, называется

- 1. отделитель;
- 2. автомат;
- 3. предохранитель;
- 4. рубильник.

17. Электрический аппарат, искровые промежутки которых пробиваются при определенном значении приложенного напряжения, называется

- 1. отделитель;

2. разрядник;
3. предохранитель;
4. рубильник.

18. Отношение тока отпускания к току срабатывания называется

1. коэффициент возврата;
2. коэффициент отсечки;
3. коэффициент дребезга;
4. коэффициент срабатывания.

19. Время удара подвижных контактов о неподвижные называется

1. время отпускания;
2. время срабатывания;
3. время отсечки;
4. время дребезга.

20. Электрический контакт, который при отсутствии напряжения в цепи управляющей катушки или отсутствии механического воздействия на него является замкнутым, называется

1. размыкающим;
2. замыкающим;
3. переключающим;
4. выключающим.

SB1 SB2

21. Это условные обозначения

1. поворотных кнопок;
2. нажимных кнопок;
3. вытяжных кнопок;
4. кнопок без самовозврата.

22. Это условное обозначения 

1. транзистора;
2. тиристора;
3. диода;
4. стабилитрона.

23. Полупроводниковый прибор, служащий для усиления электрических сигналов, называется

1. транзистор;
2. тиристор;
3. диод;
4. стабилитрон

24. Количество лет с момента создания имущества называется

1. нормативный срок службы;
2. оставшийся срок службы;
3. эффективный возраст;
4. действительный возраст.

25. Свойство длительно сохранять работоспособность называется

1. чувствительность;
2. долговечность;
3. безотказность;
4. надежность.

Итоговый тест по разделу «Электрические аппараты» В-2, 3

1. К требованиям электрических аппаратов не относят:

- A. надежность изоляции;
- B. быстродействие;
- C. пластичность;
- D. электродинамическая стойкость.

2. Режим, при котором температура частей электрического аппарата за время нагрузки не достигает установившегося значения, а за время паузы не уменьшается до температуры окружающей среды, называется

- A. продолжительный;
- B. повторно-кратковременный;
- C. кратковременный;
- D. режим короткого замыкания.

3. Коэффициент перегрузки по току k_I находят по формуле

- A. $k_I = \sqrt{k_E}$;
- B. $k_I = \sqrt{k_U}$;
- C. $k_I = \sqrt{k_P}$;
- D. $k_I = \sqrt{k_S}$.

4. Время включения равно 20 мин, время паузы равно 30 мин. Найти продолжительность включения.

- A.25%;
- B.40%;
- C.30%;
- D.60%.

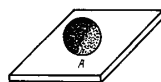
5. Магнитный поток измеряется в

- A. Веберах;
- B. Сименсах;
- C. Теслах;
- D. Генри.

6. В зависимости от расположения якоря относительно остальных частей не существуют электромагниты с

- A. втягивающимся якорем;
- B. внешним притягивающимся якорем;
- C. внешним поперечно движущимся якорем;
- D. вытягивающимся якорем.

7. Данный вид контактного соединения называется



- A. точечный;
- B. линейный;
- C. поверхностный;
- D. плоскостной.

8. Усилие воздействия одной контактной поверхности на другую при первом соприкосновении контактов называется

- A. конечное контактное нажатие;
- B. начальное контактное нажатие;
- C. раствор контактов;
- D.дребезг контактов.

9. Наименьшее расстояние между контактными поверхностями полностью разомкнутых контактов называется

- A. конечное контактное нажатие;
- B. начальное контактное нажатие;
- C. раствор контактов;
- D.дребезг контактов

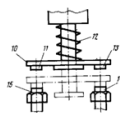
10. Медные контакты, в которых применяется проскальзывание подвижного контакта по неподвижному для стирания окислов относятся к

- А. врубным контактам;
- В. мостиковым контактам;
- С. роликовым контактам;
- Д.рычажным контактам.

11. Процесс, при котором положительные ионы создают вблизи катода сильное электрическое поле, вырывающее электроны с поверхности катода, называется

- 1. термоэлектронной эмиссией;
- 2. автоэлектронной эмиссией;
- 3. термической эмиссией;
- 4. ударной эмиссией.

12. На рисунке изображен



- 1. *щеточный контакт;*
- 2. *пальцевый контакт;*
- 3. *рубящий контакт;*
- 4. *мостиковый контакт.*

13. Процесс образования нейтральных атомов при соударении разноименно заряженных частиц называется

- 1. рекомбинация;
- 2. диффузия;
- 3. инжекция;
- 4. экстракция.

14. Явление, которое не используют для гашения дуги, называется


- 1. увеличение длины дуги;
- 2. воздействие на ствол дуги путём нагревания;
- 3. воздействие на ствол дуги путём охлаждения;
- 4. околоэлектродное падение напряжения.

15. Выключатель электрической цепи с ручным приводом называется

- 1. отделитель;
- 2. автомат;
- 3. предохранитель;
- 4. рубильник.

16. Автоматический выключатель электрической цепи, предназначенный для защиты оборудования от токов КЗ, называется

- 1. отделитель;
- 2. автомат;
- 3. предохранитель;
- 4. рубильник.

17. Коммутационный аппарат однократного действия, предназначенный для защиты оборудования от токов превышающих допустимые величины для данного оборудования, называется
1. отделитель;
 2. автомат;
 3. предохранитель;
 4. рубильник.
18. Способность реле срабатывать при определённом значении мощности, подаваемой на его обмотку, называется
1. надёжность;
 2. быстродействие;
 3. чувствительность;
 4. работоспособность.
19. Время от момента снятия напряжения с катушки реле до момента замыкания нормально замкнутого контакта
1. время отпускания;
 2. время срабатывания;
 3. время отсечки;
 4. время дребезга.
20. Электрический контакт, который при отсутствии напряжения в цепи управляющей катушки или механического воздействия остается разомкнутым, называется
1. размыкающим;
 2. замыкающим;
 3. переключающим;
 4. выключающим.
- SB1 SB2
21. Это условные обозначения
1. поворотных кнопок;
 2. нажимных кнопок;
 3. вытяжных кнопок;
 4. кнопок без самовозврата.
22. Это условное обозначения 
1. транзистора;
 2. тиристора;
 3. диода;
 4. стабилитрона.
23. Управляемый четырехслойный вентиль называется
1. транзистор;
 2. тиристор;
 3. диод;
 4. стабилитрон.
24. Величина наработки оборудования за прошедший период эксплуатации называется
1. нормативный срок службы;
 2. оставшийся срок службы;

3. эффективный возраст;
4. действительный возраст.

25. Безотказная работа аппарата за все время его эксплуатации называется

1. чувствительность;
2. долговечность;
3. безотказность;
4. надежность.