

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 Малявко Г.П.

«17» июня 2021 г.

**Электрические и электронные аппараты**  
(Наименование дисциплины)

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой Электроэнергетики и электротехнологий

Направление подготовки **15.03.04** Автоматизация технологических процессов и производств  
Профиль **Автоматизация технологических процессов и производств**

Квалификация **Бакалавр**

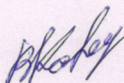
Форма обучения **Очная, заочная**

Общая трудоемкость **3 з.е.**

Брянская область  
2021

Программу составил(и):

ст. преподаватель Ковалев В.В.



Рецензент(ы):

Безик В.А.

Рабочая программа дисциплины

Электрические и электронные аппараты

разработана в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. №200

составлена на основании учебного плана 2020 года набора

Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль Автоматизация технологических процессов и производств

утвержденного Учёным советом вуза от 17.06.2021 г. протокол № 11

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматики, физики и математики

Протокол от 17.06.2021 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 ОПОП

Блок ОПОП ВО: Б1.Б.22

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

**ОПК-1** способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда

**Знать:** основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции.

**Уметь:** использовать компьютерную технику для уменьшения затрат общественного труда

**Владеть:** методиками уменьшения затрат общественного труда

**ПК-3** готовностью применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных энергосберегающих и экологически чистых технологий, средств автоматизации технологических процессов и производств

**Знать:** способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных энергосберегающих и экологически чистых технологий, средств автоматизации технологических процессов и производств

**Уметь:** применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных энергосберегающих и экологически чистых технологий, средств автоматизации технологических процессов и производств

**Владеть:** способами рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современными методами разработки малоотходных энергосберегающих и экологически чистых технологий, средств автоматизации технологических процессов и производств

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

### 3.1. Знать:

- основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции

- способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных энергосберегающих и экологически чистых технологий, средств автоматизации технологических процессов и производств

### 3.2. Уметь:

- использовать компьютерную технику для уменьшения затрат общественного труда  
 - применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных энергосберегающих и экологически чистых технологий, средств автоматизации технологических процессов и производств

### 3.3. Владеть:

- методиками уменьшения затрат общественного труда  
 - способами рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современными методами разработки малоотходных энергосберегающих и экологически чистых технологий, средств автоматизации технологических процессов и производств

## 4. Распределение часов дисциплины по семестрам (очная форма)

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																		
Практические					32	32											32	32
КСР					5	5											5	5
Консультации перед экзаменом																		
Прием зачета					0,15	0,15											0,15	0,15
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)					53,15	53,15											53,15	53,15
Сам. работа					54,85	54,85											54,85	54,85
Контроль																		
Итого					108	108											108	108

## Распределение часов дисциплины по курсам (заочная форма)

Вид занятий	1		2		3		4		5		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции			2	2	2	2					4	4
Лабораторные			2	2	2	2					4	4
Практические			2	2	2	2					4	4
Прием зачета					0,15	0,15					0,15	0,15
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)			6	6	6,15	6,15					12,15	12,15
Сам. работа			30	30	64	64					94	94
Контроль					1,85	1,85					1,85	1,85
Итого			36	36	72	72					108	108

**СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (очная форма)**

<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 1.</b>				
01.01.15	Классификация. Основные параметры и характеристики электрических аппаратов /лек/	3	2	ОПК-1 ПК-3	
1.2	Нагрев электрических аппаратов /ср/	3	10	ОПК-1 ПК-3	
1.3	Выбор плавких предохранителей /пр/	3	2	ОПК-1 ПК-3	
1.4	Нагрев электрических аппаратов /ср/	3	10	ОПК-1 ПК-3	
1.5	Термическая стойкость электрического аппарата /ср/	3	10	ОПК-1 ПК-3	
1.6	Выбор теплового реле /лаб/	3	2	ОПК-1 ПК-3	
1.7	Выбор тепловых реле /ср/	3	2	ОПК-1 ПК-3	
1.8	Контакты электрических аппаратов /лек/	3	2	ОПК-1 ПК-3	
1.9	Выбор контакторов постоянного и переменного тока /лаб/	3	2	ОПК-1 ПК-3	
1.10	Контакты электрических аппаратов /пр/	3	2	ОПК-1 ПК-3	
1.11	Контакторы и пускатели. /ср/	3	2	ОПК-1 ПК-3	
1.12	Электрическая дуга /ср/	3	2	ОПК-1 ПК-3	
1.13	Электромагнитные механизмы /ср/	3	2	ОПК-1 ПК-3	
1.14	Командоаппараты. /ср/	3	2	ОПК-1 ПК-3	
1.15	Электрические аппараты управления /ср/	3	2	ОПК-1 ПК-3	
1.16	Реле /ср/	3	2	ОПК-1 ПК-3	
1.17	Выбор реле максимального тока /ср/	3	2	ОПК-1 ПК-3	
1.18	Электрические аппараты управления /ср/	3	2	ОПК-1 ПК-3	
1.19	Исследование электромагнитного реле времени /ср/	3	2	ОПК-1 ПК-3	
1.20	Электромагнитные реле тока и напряжения, их устройство, принцип действия /ср/	3	2	ОПК-1 ПК-3	
1.21	Автоматические выключатели и предохранители /ср/	3	4	ОПК-1 ПК-3	

1.22	Выбор автоматического выключателя /пр/	3	2	ОПК-1 ПК-3	
1.23	Электрические аппараты высоковольтных распределительных устройств /ср/	3	4	ОПК-1 ПК-3	
1.24	Электронные бесконтактные аппараты /ср/	3	12	ОПК-1 ПК-3	
1.25	Выбор тиристорного регулятора напряжения /ср/	3	4	ОПК-1 ПК-3	
1.26	Бесконтактные аппараты /ср/	3	2	ОПК-1 ПК-3	
1.27	Полупроводниковые реле тока, напряжения и времени /ср/	3	12	ОПК-1 ПК-3	
1.28	Контактная работа при приеме зачета /К/	4	0,15	ОПК-1 ПК-3	

### СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (заочная форма)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	курс	Часов	Компетенции	Примечание
	<b>Раздел 1.</b>				
01.01.15	Классификация. Основные параметры и характеристики электрических аппаратов /лек/	3	2	ОПК-1 ПК-3	
1.2	Нагрев электрических аппаратов /ср/	3	10	ОПК-1 ПК-3	
1.3	Выбор плавких предохранителей /пр/	3	2	ОПК-1 ПК-3	
1.4	Нагрев электрических аппаратов /ср/	3	10	ОПК-1 ПК-3	
1.5	Термическая стойкость электрического аппарата /ср/	3	10	ОПК-1 ПК-3	
1.6	Выбор теплового реле /лаб/	3	2	ОПК-1 ПК-3	
1.7	Выбор тепловых реле /ср/	3	2	ОПК-1 ПК-3	
1.8	Контакты электрических аппаратов /лек/	3	2	ОПК-1 ПК-3	
1.9	Выбор контакторов постоянного и переменного тока /лаб/	3	2	ОПК-1 ПК-3	
1.10	Контакты электрических аппаратов /пр/	3	2	ОПК-1 ПК-3	
1.11	Контакторы и пускатели. /ср/	3	2	ОПК-1 ПК-3	
1.12	Электрическая дуга /ср/	3	2	ОПК-1 ПК-3	
1.13	Электромагнитные механизмы /ср/	3	2	ОПК-1 ПК-3	
1.14	Командоаппараты. /ср/	3	2	ОПК-1 ПК-3	

1.15	Электрические аппараты управления /ср/	3	2	ОПК-1 ПК-3	
1.16	Реле /ср/	3	2	ОПК-1 ПК-3	
1.17	Выбор реле максимального тока /ср/	3	2	ОПК-1 ПК-3	
1.18	Электрические аппараты управления /ср/	3	2	ОПК-1 ПК-3	
1.19	Исследование электромагнитного реле времени /ср/	3	2	ОПК-1 ПК-3	
1.20	Электромагнитные реле тока и напряжения, их устройство, принцип действия /ср/	3	2	ОПК-1 ПК-3	
1.21	Автоматические выключатели и предохранители /ср/	3	4	ОПК-1 ПК-3	
1.22	Выбор автоматического выключателя /пр/	3	2	ОПК-1 ПК-3	
1.23	Электрические аппараты высоковольтных распределительных устройств /ср/	3	4	ОПК-1 ПК-3	
1.24	Электронные бесконтактные аппараты /ср/	3	12	ОПК-1 ПК-3	
1.25	Выбор тиристорного регулятора напряжения /ср/	3	4	ОПК-1 ПК-3	
1.26	Бесконтактные аппараты /ср/	3	2	ОПК-1 ПК-3	
1.27	Полупроводниковые реле тока, напряжения и времени /ср/	3	12	ОПК-1 ПК-3	
1.28	Контактная работа при приеме зачета /К/	4	0,15	ОПК-1 ПК-3	

Реализация программы предполагает использование традиционной, активной и интерактивной форм обучения на лекционных, практических занятиях

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

См. Приложение №1

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количе ство
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
Л1.1	Абрамов Е.Ю., Нейман Л.А.	Абрамов, Е. Ю. Электрические и электронные аппараты : учебно-методическое пособие / Е. Ю. Абрамов, Л. А. Нейман. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 48 с. — ISBN 978-5-7782-3211-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/91492.html">http://www.iprbookshop.ru/91492.html</a> (дата обращения: 24.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017	ЭБС
Л1.2	В. П. , В. В. Ивашин, Е. С. Глибин, М. В. Позднов.	Электрические и электронные аппараты. Электронные коммутирующие устройства : практикум / В. П. , В. В. Ивашин, Е. С. Глибин, М. В. Позднов. — Тольятти : ТГУ, 2018. — 56 с. — ISBN 978-5-8259-1279-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/140173">https://e.lanbook.com/book/140173</a> (дата обращения: 24.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Тольятти : ТГУ, 2018.	ЭБС
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количе ство
Л2.1	Алиев И. И., Абрамов М. Б.	Электрические аппараты: справочник	М.: РадиоСофт, 2005	2
Л2.2	Таев И. С.	Электрические аппараты управления: учеб. для вузов	М.: Высш. шк., 1984	2
Л2.3	А. И. Гардин, А. Б. Лоскутов, А. А. Петров, С. Н. Юртаев	Электрические и электронные аппараты : учебное пособие / А. И. Гардин, А. Б. Лоскутов, А. А. Петров, С. Н. Юртаев. — Нижний Новгород : НГТУ им. Р. Е. Алексеева, 2014. — 303 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/151390">https://e.lanbook.com/book/151390</a> (дата обращения: 24.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Нижний Новгород : НГТУ им. Р. Е. Алексеева, 2014.	ЭБС
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количе ство



## **6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

<http://elektro-dvigateli.ru/>

<http://www.elecab.ru/dvig.shtml>

<http://faza.ru/elektrodvigateli>

<http://www.electromonter.info/handbook/>

## **6.3. Перечень программного обеспечения**

1. ОС Windows XP, 7, 10
2. Open Office Org 3.3
3. Microsoft Office 2010

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа – аудитории №214; №234; №213 и №001, имеющие 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 – аудитории №230, №223, №233 - компьютерные классы по 12 рабочих мест с выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде.

Помещение для самостоятельной работы (читальный зал научной библиотеки) - 15 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу, ЭБС, к электронной информационно-образовательной среде.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – аудитории №001а, №005а, №223а.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – 1-01, имеющая видеопроекционное оборудование для презентаций; средства звуковоспроизведения; выход в локальную сеть и Интернет;

Аудитории для проведения лабораторно-практических занятий - 3-207, укомплектована техническими средствами для представления учебной информации студентам

- 1 лабораторный стенд Электрические аппараты НТЦ-06 2 шт.;
- 2 лабораторный стенд Монтажный комплекс НТЦ-03 1 шт.;
- 3 Макеты электрических аппаратов

Помещение для самостоятельной работы (читальный зал научной библиотеки) - 15 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, доступом к справочно-правовой системе Консультант, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу, ЭБС, к электронной информационно-образовательной среде.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине

**Электрические и электронные аппараты**

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль Автоматизация технологических процессов и производств

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

## ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Дисциплина: Электрические и электронные аппараты

Форма промежуточной аттестации: зачет

### ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

#### Компетенции, закрепленные за дисциплиной ОПОП ВО

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

#### профессиональных компетенций (ПК)

**ОПК-1** способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда

**ПК-3** готовностью применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных энергосберегающих и экологически чистых технологий, средств автоматизации технологических процессов и производств

#### Процесс формирования компетенций по дисциплине «Электрические и электронные аппараты»

№ раздела	Наименование раздела	3.1	3.2	У.1	У.2	Н.1	Н.2
	Электрофизические процессы электромагнитные механизмы в аппаратах	+	+	+	+	+	+
	Электрические аппараты	+	+	+	+	+	+
	Электронные аппараты	+	+	+	+	+	+

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

#### 2.3 Структура компетенций по дисциплине «Электрические и электронные аппараты»

<b>ОПК-1</b> способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда					
Знать (З.1)		Уметь (У.1)		Владеть (Н.1)	
основные закономерности, действующие в	Лекции в разделе	использовать компьютерную технику для	Практические работы	методиками уменьшения затрат	Практические работы

процессе изготовления продукции	лов № 1,2,3	уменьшения затрат общественного труда	разделов № 1,2,3	общественного труда	разделов № 1,2,3
ПК–3 готовностью применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных энергосберегающих и экологически чистых технологий, средств автоматизации технологических процессов и производств					
Знать (З.2)		Уметь (У.2)		Владеть (Н.2)	
способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных энергосберегающих и экологически чистых технологий, средств автоматизации технологических процессов и производств	Лекции разделов № 1,2,3	применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных энергосберегающих и экологически чистых технологий, средств автоматизации технологических процессов и производств	Практические работы разделов № 1,2,3	способами рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современными методами разработки малоотходных энергосберегающих и экологически чистых технологий, средств автоматизации технологических процессов и производств	Практические работы разделов № 1,2,3

## 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 зачета

№ 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 ПК-3	Вопрос на зачет 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 ПК-3	Вопрос на зачет 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 ПК-3	Вопрос на зачет 32-38

### Перечень вопросов на зачет 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 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 зачете оцениваются.

Результат зачета	<p><b>Студент знает:</b> основные методы, методы и средства познания, самостоятельного обучения и самоконтроля; методы математического моделирования режимов, процессов, состояний объектов электрооборудования предприятия</p> <p><b>Студент умеет:</b> использовать законы физики, механики, электротехники при разработке конкурентно способных элементов, устройств, объектов и систем электротехники; применять технические средства диагностики в своей профессиональной деятельности; использовать методы анализа, моделирования и расчетов режимов устройств и установок электроэнергетического и электротехнического оборудования</p> <p><b>Студент владеет:</b> основными методами организации самостоятельного обучения и самоконтроля; методами анализа режимов работы электротехнического оборудования и систем; методами расчета параметров электротехнических устройств и электроустановок</p>
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
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
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
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. быстрдействие;

С. точность;



D. 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

A. продолжительный;

B. повторно-кратковременный;

C. кратковременный;

D. режим короткого замыкания.

3. Стандартные значения ПВ составляют

A. 10, 20, 40 и 60%;

B. 15, 25, 40 и 60%;

C. 25, 40 и 60%;

D. 15, 25 и 40%.

4. Время включения равно 20 мин, время паузы равно 60 мин. Найти продолжительность включения.

A. 25%;

B. 40%;

C. 30%;

D. 60%.

5. Вектор магнитной индукции измеряется в

A. Веберах;

B. Сименсах;

C. Теслах;

D. Генри.

6. Основные части электромагнитного механизма называются

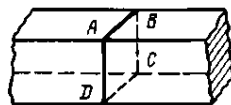
A. ярмо, якорь, намагничивающая катушка, отталкивающая пружина;

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;

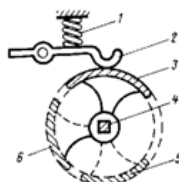
C. роликовым контактам;

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:

- А. надежность изоляции;
- В. быстродействие;
- С. пластичность;
- Д. 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

- А. продолжительный;
- В. повторно-кратковременный;
- С. кратковременный;
- Д. режим короткого замыкания.

3. Коэффициент перегрузки по току  $k_I$  находят по формуле

А.  $k_I = \sqrt{k_E}$  ;

В.  $k_I = \sqrt{k_U}$  ;

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

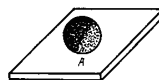
A. втягивающимся якорем;

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

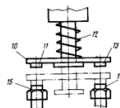
10. Медные контакты, в которых применяется проскальзывание подвижного контакта по неподвижному для стирания окислов относятся к

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