

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шагаарович

Должность: Ректор

Дата подписания: 15.11.2023 09:58:48

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119dbaaafdc27856621db52d8bc07971a888865a5825f9fa4504cc

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ГРОЗНЕНСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ АКАДЕМИКА М.Д.МИЛЛИОНЩИКОВА»**

**кафедра «Электротехника и электропривод»**

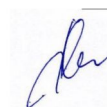
УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

« 30 » 09 2023 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой

Р.А-М. Магомадов



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОННЫЕ АППАРАТЫ**

Направление подготовки

**13.03.02 Энергоэнергетика и электротехника**

Профиль подготовки

**«Электропривод и автоматика»**

**Квалификация**

Бакалавр

Составитель



А.М.Бетерсултанов

**ПАСПОРТ  
ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**  
*Электрические и электронные аппараты*  
(наименование дисциплины)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Электрические аппараты Классификация ЭА	-3., -5	<i>Контрольная работа, собеседование</i>
2.	Основные физические явления и процессы в электрических аппаратах		Собеседование
3.	Основные материалы, применяемые в аппаратостроении		Собеседование, <i>контрольная работа</i>
4.	Электромагнитные явления в электрических аппаратах		Контрольная работа
5.	Основные электромеханические процессы		Собеседование
6.	Определение, назначение, принцип работы и устройство контактора постоянного тока		Контрольная работа
7.	Определение, назначение, принцип работы и устройство электромагнитного реле		Контрольная работа
8.	Определение, назначение, принцип работы и устройство МУ		Собеседование
9.	Определение, назначение, принцип работы и устройство автоматического выключателя, контроллера		Контрольная работа
10	Устройство и принцип работы электрического предохранителя		Контрольная работа, собеседование
11	Тиристор как элемент автоматики, его работа на постоянном и переменном		Контрольная работа
12	Силовые электронные аппараты		Собеседование
13	Модули силовых электронных ключей		Собеседование
14	Теплоотвод в силовых электронных приборах		Собеседование, <i>контрольная работа</i>

## ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	<i>Собеседование</i>	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам / разделам дисциплины
2	<i>Контрольная работа</i>	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу учебной дисциплины.	Комплект контрольных заданий по вариантам

## **ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)**

### **Раздел Электрические аппараты. Классификация ЭА.**

1. Электрические аппараты (ЭА).
2. Классификация ЭА.
3. Требования, предъявляемые к электрическим аппаратам.

### **Раздел Основные физические явления и процессы в электрических аппаратах**

1. Тепловые процессы в электрических аппаратах.
2. Источники теплоты в электрических аппаратах.
3. Анализ способов распространения теплоты в электрических аппаратах.
4. Задачи теплового расчёта электрических аппаратов.
5. Режимы работы электрических аппаратов.
6. Продолжительный, кратковременный, повторно-кратковременный и перемежающийся режимы работы электрических аппаратов.
7. Термическая стойкость электрических аппаратов.
8. Контактные явления в электрических аппаратах.
9. Классификация электрических контактов.
10. Контактная поверхность и контактное сопротивление.
11. Зависимость переходного сопротивления от свойств материала контактов.
12. Влияние переходного сопротивления контактов на нагрев проводников.
13. Сваривание электрических контактов.
14. Износ контактов.
15. Параметры контактных конструкций.

### **Раздел Основные материалы, применяемые в аппаратостроении**

1. Общие сведения о материалах.
2. Материалы для контактных соединений.
3. Медь.
4. Серебро.
5. Алюминий.
6. Вольфрам.
7. Платина, золото, молибден.
8. Металлокерамические материалы.

### **Раздел Электромагнитные явления в электрических аппаратах**

1. Источники и распространение электромагнитного поля.
2. Силовые взаимодействия в электромагнитном поле.
3. Намагничивание и магнитные материалы.

### **Раздел Основные электромеханические процессы**

1. Коммутация электрической цепи.
2. Отключение электрической цепи контактными аппаратами.

3. Электрическая дуга.
4. Термоэлектронная эмиссия.
5. Автоэлектронная эмиссия.
6. Ионизация толчком.
7. Термическая ионизация.
8. Рекомбинация.
9. Диффузия.
10. Статическая вольт-амперная характеристика электрической дуги постоянного тока.
11. Динамическая вольтамперная характеристика электрической дуги постоянного тока.
12. Условия гашения дуги постоянного тока.
13. Способы воздействия на электрическую дугу в коммутационных аппаратах.
14. Электрическая дуга в магнитном поле.
15. Особенности электрической дуги переменного тока.

**Раздел Определение, назначение, принцип работы и устройство контактора постоянного тока**

1. Контакторы постоянного тока.
2. Контактная система.
3. Материалы контактов, раствор и провал контактов.
4. Гашение электрической дуги, устройства для создания магнитного дутья, силы, перемещающие дугу в дугогасительную камеру.
5. Электромагнитная система.
6. Особенности устройства и работы контактора переменного тока.
7. Устройство магнитного пускателя.

**Раздел Определение, назначение, принцип работы и устройство электромагнитного реле**

1. Ускорение и замедление срабатывания и отпускания электромагнита постоянного тока.
2. Автоматический воздушный выключатель (автомат).
3. Электронные реле времени.
4. Реле с механическим замедлением.
5. Реле времени.
6. Отличие электромагнита постоянного тока от электромагнита переменного тока, назначение и принцип работы короткозамкнутого витка.
7. Герконовое и поляризованное реле, устройство и принцип работы.
8. Гашение электрической дуги в автомате.

**Раздел Определение, назначение, принцип работы и устройство МУ**

1. Характеристики МУ, коэффициенты усиления МУС.
2. Статические параметры.
3. Динамические параметры.
4. Магнитный усилитель с самоподмагничиванием (МУС).

### **Раздел Определение, назначение, принцип работы и устройство автоматического выключателя, контроллера**

1. Автоматические выключатели, контроллеры.
2. Преимущества и недостатки разных типов контроллеров.
3. Примеры применения контроллеров в электроприводе.
4. Кнопки управления.
5. Командоконтроллеры.
6. Путевые, конечные выключатели и микровыключатели.

### **Раздел Устройство и принцип работы электрического предохранителя**

1. Предохранители с гашением дуги в закрытом объеме.
2. Предохранители с мелкозернистым наполнителем.
3. Предохранители для защиты полупроводниковых приборов..

### **Раздел Тиристор как элемент автоматики, его работа на постоянном и переменном токе**

1. Тиристор как релейный элемент.
2. Тиристор как регулирующий элемент.
3. Тиристор в цепи постоянного тока.
4. Тиристор в цепи переменного тока.

### **Раздел Силовые электронные аппараты**

1. Статические и динамические режимы работы ключей.
2. Область безопасной работы и защита ключей.
3. Силовые диоды.
4. Электронно-дырочный переход.
5. Защита силовых диодов.
6. Основные типы силовых диодов.
7. Быстровосстанавливающиеся диоды.
8. Диоды Шоттки.
9. Силовые транзисторы.
10. Основные классы силовых транзисторов
11. Биполярные транзисторы.
12. MOSFET-транзисторы.
13. SIT-транзисторы.
14. IGBT-транзисторы.
15. Обеспечение безопасной работы транзисторов

### **Раздел Модули силовых электронных ключей**

1. Последовательное и параллельное соединение ключевых элементов.
2. Типовые схемы модулей ключей.
3. IGBT-МОДУЛИ.
4. «Интеллектуальные» силовые интегральные схемы.

## **Раздел Теплоотвод в силовых электронных приборах**

1. Тепловые режимы работы силовых электронных ключей.
2. Охлаждение силовых электронных ключей.

В соответствии с положением о балльно-рейтинговой системе оценки учебной деятельности студента ГГНТУ, распределение баллов по видам семестровых отчетностей осуществляется следующим образом:

<i>Виды отчетностей</i>		<i>Баллы(max)</i>		
<i>Оценка</i>	<i>Аттестации</i>	<i>1 атт</i>	<i>2 атт</i>	<i>Всего</i>
<i>деятельности студента в процессе обучения (до 100 баллов)</i>	Текущий контроль	15	15	<b>30</b>
	Рубежный контроль	20	20	<b>40</b>
	Самостоятельная работа	15		<b>15</b>
	Посещаемость	5	10	<b>15</b>
<b>ИТОГО</b>				<b>100</b>

### **Критерии оценки ответов на теоретические вопросы (текущий контроль):**

- ✓ результат, содержащий полный правильный ответ, полностью– соответствующий требованиям критерия, – максимальное количество баллов;
- ✓ результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты– ответа – более 60%) или ответ, содержащий незначительные неточности, т.е. ответ, имеющий незначительные отступления от требований критерия, – 75% от максимального количества баллов;
- ✓ результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты– ответа – от 30 до 60%) или ответ, содержащий значительные неточности, т.е. ответ, имеющий значительные отступления от требований критерия – 40 % от максимального количества баллов;
- ✓ результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты– ответа – менее 30%), неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа, т.е. ответ, не соответствующий полностью требованиям критерия, – 0 % от максимального количества баллов;

### **НАИМЕНОВАНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)**

1. Исследование переходного сопротивления контактов
2. Исследование электродинамических сил между шинами
3. Исследование контакторов постоянного и переменного тока.
4. Устройство и монтаж реверсивного магнитного пускателя
5. Исследование электромагнитных контактных реле постоянного и переменного тока.
6. Изучение конструкций автоматических выключателей (автоматов).
7. Изучение конструкций предохранителей НН и ВН.
8. Изучение структуры и принципа действия тиристора. Изучение принципа работы и исследование характеристик однофазного регулируемого выпрямителя на тиристорах.

### **Критерии оценки знаний на защите лабораторной работы:**

Каждая лабораторная работа оценивается отдельно и за нее можно получить максимум – 2 балла. Элементы оценивания представлены ниже:

- Выполнение лабораторной работы (подготовленность к выполнению, осознание цели работы, методов собирания схемы, проведение измерений и фиксирования их результатов, прилежание, самостоятельность выполнения, наличие и правильность оформления необходимых материалов для проведения работы – схема соединений, таблицы записей и т.п.);

– Оформление отчета по лабораторной работе (аккуратность оформления результатов измерений, правильность вычислений, правильность выполнения графиков, векторных диаграмм и др.);

– Правильность и самостоятельность выбора формул для расчетов при оформлении результатов работы;

– правильность построения графиков, умение объяснить их характер;

– ответы на контрольные вопросы к лабораторной работе.

### **НАИМЕНОВАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)**

1. Исследование переходного сопротивления контактов
2. Исследование электродинамических сил между шинами
3. Исследование контакторов постоянного и переменного тока.
4. Устройство и монтаж реверсивного магнитного пускателя
5. Исследование электромагнитных контактных реле постоянного и переменного тока.
6. Изучение конструкций автоматических выключателей (автоматов).
7. Изучение конструкций предохранителей НН и ВН.
8. Изучение структуры и принципа действия тиристора. Изучение принципа работы и исследование характеристик однофазного регулируемого выпрямителя на тиристорах.
9. Расчет переходного сопротивления контактов электрических аппаратов
10. Расчет электродинамических сил между шинами
11. Выбор контакторов постоянного и переменного тока.
12. Подбор магнитного пускателя для различных схем
13. Расчет коэффициентов возврата различных реле
14. Выбор конструкций автоматических выключателей (автоматов).
15. Расчет и выбор предохранителей НН и ВН.
16. Определение типа электронного компонента тиристора, его параметры

### **ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**



1. Классификация ЭА.
2. Требования, предъявляемые к электрическим аппаратам.
3. Тепловые процессы в электрических аппаратах.
4. Источники теплоты в электрических аппаратах.
5. Анализ способов распространения теплоты в электрических аппаратах.
6. Режимы работы электрических аппаратов.
7. Термическая стойкость электрических аппаратов.
8. Контактные явления в электрических аппаратах.
9. Классификация электрических контактов.
10. Контактная поверхность и контактное сопротивление.
11. Источники и распространение электромагнитного поля.
12. Силовые взаимодействия в электромагнитном поле.
13. Коммутация электрической цепи.
14. Электрическая дуга.
15. Условия гашения дуги постоянного тока.
16. Электрическая дуга в магнитном поле.
17. Особенности электрической дуги переменного тока.
18. Контактные устройства постоянного тока.
19. Гашение электрической дуги, устройства для создания магнитного дутья, силы, перемещающие дугу в дугогасительную камеру.
20. Электромагнитная система.
21. Особенности устройства и работы контактора переменного тока.
22. Устройство магнитного пускателя.
23. Автоматический воздушный выключатель (автомат).
24. Электронные реле времени.
25. Реле с механическим замедлением.
26. Отличие электромагнита постоянного тока от электромагнита переменного тока, назначение и принцип работы короткозамкнутого витка.
27. Герконовое и поляризованное реле, устройство и принцип работы.
28. Гашение электрической дуги в автомате.
29. Характеристики МУ, коэффициенты усиления МУС .
30. Магнитный усилитель с самоподмагничиванием (МУС).
31. Барабанные контроллеры.
32. Кулачковые контроллеры.
33. Плоские контроллеры.
34. Преимущества и недостатки разных типов контроллеров.
35. Примеры применения контроллеров в электроприводе.
36. Кнопки управления.
37. Командоконтроллеры.
38. Путевые, конечные выключатели и микровыключатели.
39. Предохранители .
40. Предохранители для защиты полупроводниковых приборов.
41. Принцип действия тиристора.
42. Запираемые тиристоры
43. Тиристор как релейный элемент.
44. Тиристор как регулирующий элемент.
45. Тиристор в цепи постоянного тока.
46. Тиристор в цепи переменного тока.
47. Защита тиристорov.
48. Тепловые режимы работы силовых электронных ключей.
49. Последовательное и параллельное соединение ключевых элементов.

50. Типовые схемы модулей ключей.
51. IGBT-МОДУЛИ.
52. «Интеллектуальные» силовые интегральные схемы.
53. Статические и динамические режимы работы ключей.
54. Область безопасной работы и защита ключей.
55. Силовые диоды.
56. Защита силовых диодов.
57. Основные типы силовых диодов.
58. Основные классы силовых транзисторов.
59. Биполярные транзисторы.
60. MOSFET-транзисторы.
61. SIT-транзисторы.
62. IGBT-транзисторы.

**Критерии оценки выполнения письменной контрольной работы (рубежный контроль):**

**Критерии оценки ответов на теоретические вопросы:**

- ✓ результат, содержащий полный правильный ответ, полностью– соответствующий требованиям критерия, – максимальное количество баллов;
- ✓ результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты– ответа – более 60%) или ответ, содержащий незначительные неточности, т.е. ответ, имеющий незначительные отступления от требований критерия, – 75% от максимального количества баллов;
- ✓ результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты– ответа – от 30 до 60%) или ответ, содержащий значительные неточности, т.е. ответ, имеющий значительные отступления от требований критерия – 40 % от максимального количества баллов;
- ✓ результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты– ответа – менее 30%), неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа, т.е. ответ, не соответствующий полностью требованиям критерия, – 0 % от максимального количества баллов;

***Баллы за теоретические вопросы выводятся как суммарный балл по заданным студенту вопросам, не считая количество «наводящих» и уточняющих вопросов.***

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### а) основная литература:

- 1) Электрические аппараты/ Чунихин А.А.-2013.
- 2) Электронные приборы/Червяков Г.Г.-2012.
- 3) Электрические и электронные аппараты/Розанова Ю.К.-2010.

### б) дополнительная литература:

- 1) Электротехника и электроника/Немцов М.В.-2012.
- 2) Электроника/Касаткин А.С.-2008.

### в) программное обеспечение:

MATLAB

### Электронная библиотека:

#### а) основная литература:

1. Электрические и электронные аппараты [Электронный ресурс]: методические указания/ — Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 28 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33304>
2. Дьяконов В.П. Электронные средства связи [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дьяконов В.П., Образцов А.А., Смердов В.Ю.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2009.— 430 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8673>

#### б) дополнительная литература:

1. Сипайлова Н.Ю. Вопросы проектирования электрических аппаратов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сипайлова Н.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2014.— 168 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34657>
2. Камышная Э.Н. Формальное представление электрических принципиальных схем для решения задач автоматизированного проектирования электронной аппаратуры [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Камышная Э.Н., Маркелов В.В., Соловьев В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011.— 48 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31315>

3. Булычев А.Л. Электронные приборы [Электронный ресурс]/ Булычев А.Л., Лямин П.М., Тулинов Е.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2006.— 399 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7678>

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

На кафедре содержатся электронные версии методических указаний к лабораторным работам, презентационный материал, лекционный материал. Технические средства обучения – сосредоточены в компьютерных лабораториях кафедры «ЭЭП». Для чтения лекций используются проектор и экран.

В качестве средства выполнения лабораторных работ используется программа «MATLAB».

## РЕГЛАМЕНТ

балльно-рейтинговой системы оценки учебной деятельности студента

Дисциплина Электрические и электронные аппараты

Кафедра «Электропривод и автоматика»

Группа (Группы) АНП Факультет ФАПИ Уч.год \_\_\_\_\_ Семестр \_\_\_\_\_

Составитель (ведущий преподаватель) Магомадов Р.А-М. Руков. практ. (лаб.) занятий \_\_\_\_\_

<b>Аттеста ц. период</b>	<b>Вид деятельности</b>	<b>Виды работ, подлежащие оценке</b>	<b>Максим-ое кол-во баллов</b>
<b>1</b>	<b>Текущий контроль</b>	<b>Конспекты-2 балла Ответы на практических и лекционных занятиях -5 баллов Лабораторные работы-8 баллов</b>	<b>15</b>
	<b>Рубежная аттестация</b>	<b>Письменная контрольная работа</b>	<b>20</b>
	<b>Самостоятельная работа</b>		<b>0</b>
	<b>Посещаемость</b>		<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Текущий контроль</b>	<b>Конспекты-2 балла Ответы на практических и лекционных занятиях -5 баллов Лабораторные работы-8 баллов</b>	<b>15</b>
	<b>Рубежная аттестация</b>	<b>Письменная контрольная работа</b>	<b>20</b>
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>Оформление и защита лабораторных работ</b>	<b>15</b>
	<b>Посещаемость</b>		<b>10</b>
<b>3</b>	<b>ВСЕГО</b>		<b>100</b>
	<b>Творческая работа</b>	<b>Доклад на конференции, участие в олимпиаде, подготовка тематической презентации</b>	<b>20</b>

Заведующий кафедрой «ЭЭП» Магомадов Р.А-М. Роспись \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_