

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Минер Шахматов

Должность: Ректор

Дата подписания: 15.11.2023 09:58:48

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a88865a5875b9fa4504cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ИМЕНИ АКАДЕМИКА М.Д.МИЛЛИОНЩИКОВА»**

## Электротехника и электропривод

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры  
«\_30\_» \_\_\_\_\_ 2023\_ г., протокол №1\_\_



Заведующий кафедрой  
Р.А.-М. Магомадов

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Электрические станции и подстанции

**Направление**

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

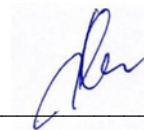
**Профиль подготовки**

" Электропривод и автоматика "

**Квалификация (степень) выпускника**

Бакалавр

Составитель \_\_\_\_\_



Р.А.-М Магомадов

**Грозный – 2023**  
**ПАСПОРТ**  
**ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**  
Электрические станции и подстанции  
(наименование дисциплины)

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины                                 | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства     |
|-------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------|
| 1.    | Энергетическая система и ее структура                                    | ПК-1, ПК-2                                    | Собеседование<br>Лабораторная работа |
| 2.    | Режимы нейтралей ЭЭС.<br>ЭЭС напряжением до 1000В                        | ПК-1, ПК-2                                    | Лабораторная работа                  |
| 3.    | Моделирование протяженных линий                                          | ПК-1, ПК-2                                    | Лабораторная работа                  |
| 4.    | Годовые графики нагрузок и их характеристики                             | ПК-1, ПК-2                                    | Лабораторная работа                  |
| 5.    | Общая характеристика задачи расчета и анализа установившихся режимов ЭЭС | ПК-1, ПК-2                                    | Блиц опрос<br>Лабораторная работа    |
| 6.    | Способы уменьшения потерь эл энергии в линиях                            | ПК-1, ПК-2                                    | Блиц опрос<br>Лабораторная работа    |
| 7.    | Выбор конфигурации и номинального напряжения ЭЭС                         | ПК-1, ПК-2                                    | Блиц опрос<br>Лабораторная работа    |
| 8.    | Основы технико-экономических расчётов электрических систем и сетей       | ПК-1, ПК-2                                    | Блиц опрос<br>Лабораторная работа    |

**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 |

|   |                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                             |
|---|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 3 | <i>Расчетно-графическая работа</i> | Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.                                                                                                           | Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы |
| 4 | <i>Творческое задание</i>          | Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. | Темы групповых и/или индивидуальных творческих заданий      |

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

### **Раздел Типы электростанций**

1. Основные понятия и определения.
2. Параметры графиков нагрузки.
3. Участие электростанций разных типов в производстве электроэнергии.
4. Тепловые электростанции.
5. Паротурбинные конденсационные станции.
6. Паротурбинные теплофикационные электростанции (ТЭЦ).
7. Газотурбинные станции (ГТУ).
8. Атомные электростанции.
9. Гидроэлектростанции.

### **Раздел Синхронные генераторы и компенсаторы**

1. Турбогенераторы.
2. Гидрогенераторы.
3. Системы охлаждения генераторов.
4. Системы возбуждения генераторов.

### **Раздел Силовые трансформаторы и автотрансформаторы**

1. Номинальные параметры трансформаторов.
2. Схемы и группы соединения обмоток.
3. Элементы конструкции трансформаторов.
4. Системы охлаждения силовых трансформаторов.
5. Нагрузочная способность трансформаторов.
6. Тепловой расчет трансформаторов.
7. Особенности автотрансформаторов.
8. Регулирование напряжения трансформаторов.

### **Раздел Динамическое и термическое действие токов короткого замыкания**

1. Динамическое действие токов к.з.
2. Термическое действие токов к.з.
3. Ограничение токов короткого замыкания.

## **Раздел Электрооборудование распределительных устройств электростанций и подстанций**

1. Режимы работы электроустановок.
2. Шинные конструкции.
3. Выбор шинных конструкций.
4. Выбор токопроводов и проводов воздушных линий.
5. Выбор кабелей.
6. Высоковольтные выключатели.
7. Масляные выключатели.
8. Воздушные выключатели.
9. Элегазовые выключатели.
10. Электромагнитные выключатели.
11. Вакуумные выключатели. Выключатель нагрузки.
12. Разъединители. Отделители и короткозамыкатели.
13. Плавкие предохранители.
14. Измерительные трансформаторы.

## **Раздел Главные схемы распределительных устройств электростанций и подстанций**

1. Виды главных схем.
2. Одна рабочая система шин, секционированная выключателем.
3. Блочные схемы.
4. Мостиковые схемы.
5. Схема квадрата.
6. Одна рабочая система шин с обходной
7. Две рабочие системы шин с обходной.

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

| <b>Виды отчетностей</b>                                          |                        | <b>Баллы(max)</b> |              |              |
|------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------|--------------|--------------|
| <i>Оценка</i>                                                    | <i>Аттестации</i>      | <i>1 сем</i>      | <i>2 сем</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 ЗАНЯТИЙ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)**

- Практическая работа №1 «Потребление электрической энергии»
- Практическая работа №2 «Режимы работы синхронных генераторов и компенсаторов»
- Практическая работа №3 «Способы сушки силовых трансформаторов»
- Практическая работа №4 «Определение токов и мощностей КЗ, выбор и проверка шин и изоляторов»
- Практическая работа №5 «Выбор оборудования РУ высшего, среднего и низшего напряжения подстанции»
- Практическая работа №6 «Инфракрасная диагностика электрооборудования распределительных устройств»

### **Лабораторная работа № 1**

Тема: Потребление электрической энергии

Цель лабораторной работы: Изучение схем включения однофазных и трёхфазных счётчиков для учёта активной и реактивной электроэнергии при различных видах нагрузки.

#### Порядок выполнения работы

1. Ознакомиться с оборудованием и электрической схемой лабораторного стенда.
2. Собрать схему учёта активной и реактивной энергии в зависимости от вида нагрузки по указанию преподавателя.
3. После проверки преподавателем правильности монтажа схемы включить стенд и провести отсчёт по показаниям счётчиков расхода электрической энергии.
4. Определить по показаниям счётчиков мощность присоединения и его коэффициент мощности.
5. Снять векторную диаграмму с помощью ваттметра.

Для трехфазной симметричной системы можно производить учет активной электрической энергии одним однофазным счетчиком.

На рис. 1 представлена система включения однофазного счетчика для учета активной энергии в трехпроводной сети напряжением 0,4 кВ.

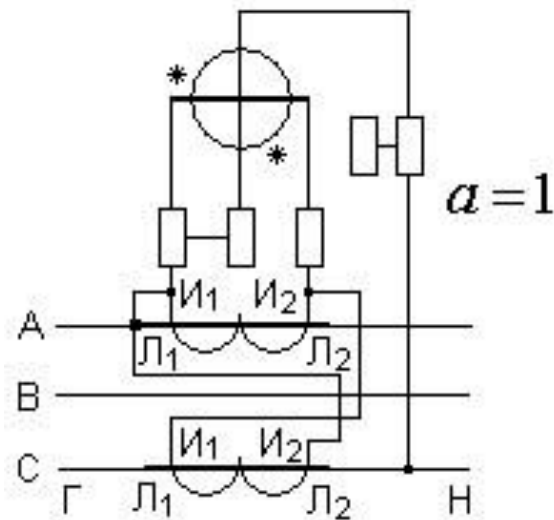


Рис.1

Последовательная обмотка счетчика включается на разность токов двух фаз, параллельная – на линейное напряжение тех же фаз. Частота вращения диска счетчика пропорциональна активной мощности нагрузки

$$n \equiv P \equiv U_{AC} \cdot I_{AC} \cdot \cos\varphi = 3 \cdot U_{\text{л}} \cdot I_{\text{л}} \cos\varphi,$$

где  $U_{AC} = U_A$  - междуфазное напряжение;

$I_{AC}$  - ток, протекающий по последовательной обмотке счетчика;

$I_{\text{л}}$  - линейный ток трехфазной сети;

$\varphi$  - угол сдвига между фазным напряжением и током.

Расход активной энергии за определенное время  $t$ .

## Лабораторная работа № 2

Тема: Режимы работы синхронных генераторов и компенсаторов

Цель работы: исследование характеристик трехфазного синхронного генератора: холостого хода, короткого замыкания, внешней, регулировочной; определение отношения короткого замыкания

Порядок выполнения работы

- ознакомиться с лабораторным стендом и записать технические данные синхронного генератора;
- измерить данные для построения характеристики холостого хода;
- измерить данные для построения внешней характеристики;
- измерить данные для построения регулировочной характеристики;
- измерить данные для построения характеристики трехфазного короткого замыкания;
- построить в одних координатах в системе относительных единиц (о.е.) характеристики х.х. и трехфазного к.з.;
- определить отношение короткого замыкания для реальной (с учетом насыщения) и идеальной характеристики х.х.;
- рассчитать синхронное индуктивное сопротивление обмотки якоря по продольной оси;
- построить внешнюю характеристику; - построить регулировочную характеристику.

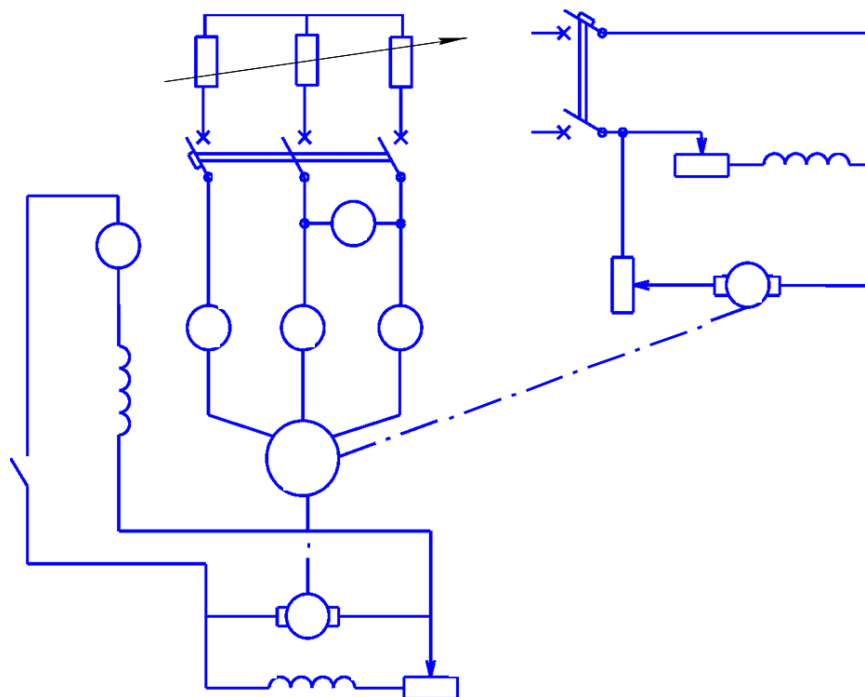


Рис. Принципиальная схема установки

Внешней характеристикой синхронного генератора называется зависимость его напряжения от тока нагрузки  $U = f(I_n)$  при условиях: постоянных значениях тока возбуждения, коэффициента мощности и номинальной частоте вращения.

### Лабораторная работа № 3

Тема: Способы сушки силовых трансформаторов

Цель работы: Изучить основные способы сушки и контрольного прогрева силовых трансформаторов

Задача работы:

1. Определить степень увлажнения обмоток трансформатора.
2. Измерить сопротивление обмоток трансформатора постоянному току.
3. Рассчитать параметры сушки, собрать схему и провести опыты нагрева активной части трансформатора:
  - 3.1 постоянным током;
  - 3.2 индукционными потерями в собственном баке;
  - 3.3 токами короткого замыкания;
  - 3.4 токами нулевой последовательности.
- 4 Оформить отчет по работе.

Таблица

Допустимая продолжительность соприкосновения активной части с окружающей средой

| Характеристика трансформатора                                         | Продолжительность соприкосновения активной части с окружающим воздухом, в часах, не более |       |          |                                              |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------|----------------------------------------------|
|                                                                       | При относительной влажности воздуха, %                                                    |       |          | При температуре окружающего воздуха ниже 0°C |
|                                                                       | До 65                                                                                     | До 75 | Свыше 75 |                                              |
| 1                                                                     | 2                                                                                         | 3     | 4        | 5                                            |
| Трансформаторы напряжением до 35 кВ включительно, мощностью 10000 кВА |                                                                                           |       |          |                                              |
| Трансформаторы мощностью 10000 кВА и более, напряжением 35 кВ и выше  |                                                                                           |       |          |                                              |



## Лабораторная работа №4

Тема: Определение токов и мощностей КЗ, выбор и проверка шин и изоляторов

Цель работы: Закрепить понятие сборных шин и методики их выбора. Сформировать навыки самостоятельной работы при отработке методов решения задач по указанной тематике пользуясь известными теоретическими положениями, математическим аппаратом, графическими средствами, вычислительной техникой.

Шины распределительных устройств выбирают по номинальным параметрам, соответствующим нормальному режиму и условиям окружающей среды, и проверяют на режим короткого замыкания.

В качестве сборных шин выбираем медные шины прямоугольного сечения размером 100х6 мм. Из ПУЭ длительно допустимый ток при одной полосе на фазу составляет  $I_{доп} = 1810$  А. Условие выбора:

$$I_{расч} \leq I_{доп}$$

$$A \leq 1810 \text{ А}$$

При прохождении токов КЗ в шинах и других токоведущих частях возникают электродинамические усилия, которые создают изгибающие моменты и напряжения в металле. Критериями электродинамической стойкости или механической прочности шин являются максимальные напряжения, которые не должны превышать допустимых для данного материала значений. Проверим шины на электродинамическую стойкость к токам короткого замыкания.

## Лабораторная работа №5

Тема: Выбор оборудования РУ высшего, среднего и низшего напряжения подстанции

Цель работы: закрепить понятие выбора оборудования подстанции

Задание

- Приведите защитную характеристику теплового реле, теплового расцепителя. Какими параметрами они характеризуются?

- Какие расцепители защищают от коротких замыканий? Приведите их защитные характеристики с указанием соответствующих уставок.
- Приведите защитную характеристику электромагнитного расцепителя. Каким параметром характеризуется выключатель с таким расцепителем?
- Перечислите виды расцепителей автоматических выключателей, указав функциональное назначение.
- Сравните защитные характеристики плавкого предохранителя и автоматического выключателя с тепловым и электромагнитным расцепителем.

### **Лабораторная работа №6**

Тема: Инфракрасная диагностика электрооборудования  
распределительных устройств

Цель работы: Изучить принцип работы тепловизора и пирометра, методику инфракрасной диагностики электрооборудования и воздушных линий, научиться анализировать полученные данные.

Внедрение приборов инфракрасной техники (ИКТ) в энергетику является одним из основных направлений развития высокоэффективной системы технической диагностики, которая обеспечивает возможность контроля теплового состояния электрооборудования и электроустановок без вывода их из работы, выявления дефектов на ранней стадии их развития, сокращения затрат на техническое обслуживание за счет прогнозирования сроков и объемов ремонтных работ.

Основные руководящие документы:

РД 153-34.0-20.363-99 Основные положения методики инфракрасной диагностики электрооборудования и ВЛ

РД 34.45-51.300-97 Объем и нормы испытаний электрооборудования.  
ГОСТ 25314-82 Контроль неразрушающий тепловой. Термины и определения  
ГОСТ Р 54852-2011. Здания и сооружения. Метод тепловизионного контроля качества теплоизоляции ограждающих конструкций

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

Каждая практическая работа оценивается отдельно и за нее можно получить максимум – 5 баллов. Количество баллов за каждый элемент оценивания представлено ниже:

«1» балл - Выполнение практической 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.);

«1» балл – Оформление отчета по практической работе (аккуратность оформления результатов измерений, правильность вычислений, правильность выполнения графиков, векторных диаграмм и др.) ;

«1» балл – Правильность и самостоятельность выбора формул для расчетов при оформлении результатов работы;

«1» балл – правильность построения графиков, умение объяснить их характер;

«1» балл – ответы на контрольные вопросы к практической работе.

## **КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ)**

### *6 семестр*

#### *Аттестационные вопросы*

#### *I рубежная аттестация*

1. Основные понятия и определения.
2. Параметры графиков нагрузки.
3. Участие электростанций разных типов в производстве электроэнергии:
4. Тепловые электростанции.
5. Паротурбинные конденсационные станции.
6. Паротурбинные теплофикационные электростанции (ТЭЦ).
7. Газотурбинные станции (ГТУ).
8. Атомные электростанции.
9. Гидроэлектростанции.
10. Турбогенераторы.
11. Гидрогенераторы.
12. Системы охлаждения генераторов.
13. Системы возбуждения генераторов.
14. Номинальные параметры трансформаторов.
15. Схемы и группы соединения обмоток.
16. Элементы конструкции трансформаторов.
17. Системы охлаждения силовых трансформаторов.
18. Нагрузочная способность трансформаторов.
19. Тепловой расчет трансформаторов.

20. Особенности автотрансформаторов.
21. Регулирование напряжения трансформаторов.
22. Динамическое действие токов к.з.

*1-я рубежная аттестация по дисциплине  
Билет №1  
«Электрические станции и подстанции»*

*Ф.И.О.  
Вопросы:*

1. Основные понятия и определения.
2. Атомные электростанции.

*1-я рубежная аттестация по дисциплине  
Билет №2  
«Электрические станции и подстанции»*

*Ф.И.О.  
Вопросы:*

1. Параметры графиков нагрузки.
2. Динамическое действие токов к.з.

*1-я рубежная аттестация по дисциплине  
Билет №3  
«Электрические станции и подстанции»*

*Ф.И.О.  
Вопросы:*

1. Участие электростанций разных типов в производстве электроэнергии.
2. Регулирование напряжения трансформаторов.

*1-я рубежная аттестация по дисциплине  
Билет №4  
«Электрические станции и подстанции»*

*Ф.И.О.  
Вопросы:*

1. Тепловые электростанции.
2. Особенности автотрансформаторов

*1-я рубежная аттестация по дисциплине  
Билет №5  
«Электрические станции и подстанции»*

*Ф.И.О.  
Вопросы:*

1. Паротурбинные конденсационные станции.
2. Тепловой расчет трансформаторов.

*1-я рубежная аттестация по дисциплине  
Билет №6  
«Электрические станции и подстанции»*

*Ф.И.О.  
Вопросы:*

1. Паротурбинные теплофикационные. электростанции (ТЭЦ).
2. Нагрузочная способность трансформаторов.

*1-я рубежная аттестация по дисциплине  
Билет №7  
«Электрические станции и подстанции»*

---

*Ф.И.О.  
Вопросы:*

1. Газотурбинные станции (ГТУ).
2. Системы охлаждения силовых трансформаторов.

*1-я рубежная аттестация по дисциплине  
Билет №8  
«Электрические станции и подстанции»*

---

*Ф.И.О.  
Вопросы:*

1. Гидроэлектростанции.
2. Схемы и группы соединения обмоток.

*1-я рубежная аттестация по дисциплине  
Билет №9  
«Электрические станции и подстанции»*

---

*Ф.И.О.  
Вопросы:*

1. Турбогенераторы.
2. Системы охлаждения генераторов.

*1-я рубежная аттестация по дисциплине  
Билет №10  
«Электрические станции и подстанции»*

---

*Ф.И.О.  
Вопросы:*

1. Гидрогенераторы.
2. Номинальные параметры трансформаторов.

***Аттестационные вопросы  
2 рубежная аттестация***

1. Термическое действие токов к.з.
2. Ограничение токов короткого замыкания.

3. Режимы работы электроустановок.
4. Шинные конструкции.
  5. Выбор шинных конструкций.
  6. Выбор токопроводов и проводов воздушных линий.
  7. Выбор кабелей.
  8. Высоковольтные выключатели.
  9. Масляные выключатели.
  10. Воздушные выключатели.
  11. Элегазовые выключатели.
  12. Электромагнитные выключатели.
  13. Вакуумные выключатели.
  14. Выключатель нагрузки.
  15. Разъединители.
  16. Отделители и короткозамыкатели.
  17. Плавкие предохранители.
  18. Измерительные трансформаторы.
  19. Одна рабочая система шин, секционированная выключателем.
  20. Блочные схемы.
  21. Мостиковые схемы.
  22. Схема квадрата.
  23. Одна рабочая система шин с обходной.
  24. Две рабочие системы шин с обходной.

*2-я рубежная аттестация по дисциплине  
Билет №1  
«Электрические станции и подстанции»*

*Ф.И.О.*

---

*Вопросы:*

1. Термическое действие токов к.з.
2. Две рабочие системы шин с обходной.

*2-я рубежная аттестация по дисциплине  
Билет №2  
«Электрические станции и подстанции»*

*Ф.И.О.*

---

*Вопросы:*

1. Ограничение токов короткого замыкания.
2. Одна рабочая система шин с обходной.

*2-я рубежная аттестация по дисциплине  
Билет №3  
«Электрические станции и подстанции»*

*Ф.И.О.*

---

*Вопросы:*

1. Режимы работы электроустановок.
2. Схема квадрата.

*2-я рубежная аттестация по дисциплине  
Билет №4  
«Электрические станции и подстанции»*

*Ф.И.О.*

---

*Вопросы:*

1. Шинные конструкции.
2. Мостиковые схемы.

*2-я рубежная аттестация по дисциплине  
Билет №5  
«Электрические станции и подстанции»*

*Ф.И.О.*

---

*Вопросы:*

1. Выбор шинных конструкций
2. Блочные схемы.

*2-я рубежная аттестация по дисциплине  
Билет №6  
«Электрические станции и подстанции»*

*Ф.И.О.*

---

*Вопросы:*

1. Выбор токопроводов и проводов воздушных линий.
2. Одна рабочая система шин, секционированная выключателем.

*2-я рубежная аттестация по дисциплине  
Билет №7  
«Электрические станции и подстанции»*

*Ф.И.О.*

---

*Вопросы:*

1. Выбор кабелей.
2. Измерительные трансформаторы.

*2-я рубежная аттестация по дисциплине  
Билет №8  
«Электрические станции и подстанции»*

*Ф.И.О.*

---

Вопросы:

1. Высоковольтные выключатели.
2. Плавкие предохранители

2-я рубежная аттестация по дисциплине  
Билет №9  
«Электрические станции и подстанции»

Ф.И.О.

---

Вопросы:

1. Масляные выключатели.
2. Отделители и короткозамыкатели.

2-я рубежная аттестация по дисциплине  
Билет №10  
«Электрические станции и подстанции»

Ф.И.О.

---

Вопросы:

1. Воздушные выключатели.
2. Разъединители.

### 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 средний балл по заданным студенту вопросам, не считая количество «наводящих» и уточняющих вопросов.**

#### Критерии оценки выполнения задачи:

| Оценка | Характеристики действий обучающегося                                  |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|
| 10     | Обучающийся самостоятельно и правильно решил учебно- профессиональную |



|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>баллов</b>   | задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия.                                                                                                                                                                                    |
| <b>8 баллов</b> | Обучающийся самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия.                                                                                                    |
| <b>6 баллов</b> | Обучающийся в основном решил учебно-профессиональную задачу, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном профессиональные понятия.                                                                                                                            |
| <b>3 баллов</b> | Обучающийся правильно решил учебно-профессиональную задачу не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов. |
| <b>0</b>        | Обучающийся не решил учебно-профессиональную задачу.                                                                                                                                                                                                                                                      |

**7 семестр ОФО, 8 (ЗФО)**  
**Вопросы к экзамену**

1. Основные понятия и определения.
2. Параметры графиков нагрузки.
3. Участие электростанций разных типов в производстве электроэнергии.
4. Тепловые электростанции.
5. Паротурбинные конденсационные станции.
6. Паротурбинные теплофикационные электростанции (ТЭЦ).
7. Газотурбинные станции (ГТУ).
8. Атомные электростанции .
9. Гидроэлектростанции.
10. Турбогенераторы.
11. Гидрогенераторы.
12. Системы охлаждения генераторов.
13. Системы возбуждения генераторов.
14. Номинальные параметры трансформаторов.
15. Схемы и группы соединения обмоток.
16. Элементы конструкции трансформаторов.
17. Системы охлаждения силовых трансформаторов.
18. Нагрузочная способность трансформаторов.
19. Тепловой расчет трансформаторов.
20. Особенности автотрансформаторов.
21. Регулирование напряжения трансформаторов.
22. Динамическое действие токов к.з.
23. Термическое действие токов к.з.
24. Ограничение токов короткого замыкания.
25. Режимы работы электроустановок.
26. Шинные конструкции.

27. Выбор шинных конструкций.
28. Выбор токопроводов и проводов воздушных линий.
29. Выбор кабелей.
30. Высоковольтные выключатели.
31. Масляные выключатели.
32. Воздушные выключатели.
33. Элегазовые выключатели.
34. Электромагнитные выключатели.
35. Вакуумные выключатели.
36. Выключатель нагрузки.
37. Разъединители.
38. Отделители и короткозамыкатели.
39. Плавкие предохранители.
40. Измерительные трансформаторы.
41. Одна рабочая система шин, секционированная выключателем.
42. Блочные схемы.
43. Мостиковые схемы.
44. Схема квадрата.
45. Одна рабочая система шин с обходной.
46. Две рабочие системы шин с обходной.

*ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М.Д. Миллионщикова*

---

---

*БИЛЕТ № 1*

*Дисциплина Электрические станции и подстанции*

*Институт ИЭ    профиль подготовки \_\_\_\_\_    семестр 7*

1. Основные понятия и определения.
2. Параметры графиков нагрузки.
3. Две рабочие системы шин с обходной.

Зав.кафедрой ЭЭП

Р.А-М. Магомадов

*ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М.Д. Миллионщикова*

---

---

*БИЛЕТ № 2*

*Дисциплина Электрические станции и подстанции*

*Институт ИЭ    профиль подготовки \_\_\_\_\_    семестр 7*

1. Участие электростанций разных типов в производстве электроэнергии.
2. Тепловые электростанции.
3. Одна рабочая система шин с обходной.

Зав.кафедрой ЭЭП Р.А-М. Магомадов  
*ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ*  
*имени академика М.Д. Миллионщикова*

---

---

*БИЛЕТ № 3*

*Дисциплина* Электрические станции и подстанции  
*Институт* ИЭ *профиль подготовки* \_\_\_\_\_ *семестр* 7

1. Паротурбинные конденсационные станции.
2. Паротурбинные теплофикационные. электростанции (ТЭЦ).
3. Схема квадрата.

Зав.кафедрой ЭЭП

Р.А-М. Магомадов

*ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ*  
*имени академика М.Д. Миллионщикова*

---

---

*БИЛЕТ № 4*

*Дисциплина* Электрические станции и подстанции  
*Институт* ИЭ *профиль подготовки* \_\_\_\_\_ *семестр* 7

1. Газотурбинные станции (ГТУ).
2. Атомные электростанции.
3. Мостиковые схемы.

Зав.кафедрой ЭЭП

Р.А-М. Магомадов

*ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ*  
*имени академика М.Д. Миллионщикова*

---

---

*БИЛЕТ № 5*

*Дисциплина* Электрические станции и подстанции  
*Институт* ИЭ *профиль подготовки* \_\_\_\_\_ *семестр* 7

1. Гидроэлектростанции.
2. Турбогенераторы.
3. Блочные схемы.

Зав.кафедрой ЭЭП Р.А-М. Магомадов  
*ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ*  
*имени академика М.Д. Миллионщикова*

---

---

*БИЛЕТ № 6*

Дисциплина Электрические станции и подстанции  
Институт ИЭ профиль подготовки \_\_\_\_\_ семестр 7

1. Гидрогенераторы.
2. Системы охлаждения генераторов.
3. Одна рабочая система шин, секционированная выключателем.

Зав.кафедрой ЭЭП

Р.А-М. Магомадов

*ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ*  
*имени академика М.Д. Миллионщикова*

---

---

*БИЛЕТ № 7*

Дисциплина Электрические станции и подстанции  
Институт ИЭ профиль подготовки \_\_\_\_\_ семестр 7

1. Системы возбуждения генераторов.
2. Номинальные параметры трансформаторов.
3. Измерительные трансформаторы.

Зав.кафедрой ЭЭП

Р.А-М. Магомадов

*ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ*  
*имени академика М.Д. Миллионщикова*

---

---

*БИЛЕТ № 8*

Дисциплина Электрические станции и подстанции  
Институт ИЭ профиль подготовки \_\_\_\_\_ семестр 7

1. Схемы и группы соединения обмоток.
2. Элементы конструкции трансформаторов.
3. Плавкие предохранители.

Зав.кафедрой ЭЭП Р.А-М. Магомадов  
**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
*имени академика М.Д. Миллионщикова*

*БИЛЕТ № 9*

*Дисциплина* Электрические станции и подстанции  
*Институт* ИЭ *профиль подготовки* \_\_\_\_\_ *семестр* 7

1. Системы охлаждения силовых трансформаторов.
2. Нагрузочная способность трансформаторов
3. Отделители и короткозамыкатели

Зав.кафедрой ЭЭП

Р.А-М. Магомадов

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
*имени академика М.Д. Миллионщикова*

*БИЛЕТ № 10*

*Дисциплина* Электрические станции и подстанции  
*Институт* ИЭ *профиль подготовки* \_\_\_\_\_ *семестр* 7

1. Тепловой расчет трансформаторов.
2. Особенности автотрансформаторов.
3. Электромагнитные выключатели.

Зав.кафедрой ЭЭП

Р.А-М. Магомадов

**Критерии оценок итогового контроля (зачет):**

|            |                                                                                                |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Зачтено    | выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала |
| Не зачтено | выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала            |

**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 средний балл по заданным студенту вопросам, не считая количество «наводящих» и уточняющих вопросов.**

**Критерии оценки выполнения задачи:**

| Оценка    | Характеристики действий обучающегося                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10 баллов | Обучающийся самостоятельно и правильно решил учебно- профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия.                                                                                                              |
| 8 баллов  | Обучающийся самостоятельно и в основном правильно решил учебно- профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия.                                                                                                   |
| 6 баллов  | Обучающийся в основном решил учебно-профессиональную задачу, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном профессиональные понятия.                                                                                                                            |
| 3 балла   | Обучающийся правильно решил учебно-профессиональную задачу не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов. |
| 0         | Обучающийся не решил учебно-профессиональную задачу.                                                                                                                                                                                                                                                      |

**Критерии оценок итогового контроля (экзамен):**

|                     |                                                                                                        |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отлично             | ответы содержательны и не содержат ошибок, даны ответы на дополнительные вопросы по другим темам курса |
| Хорошо              | ответы содержат не принципиальные ошибки                                                               |
| Удовлетворительно   | ответы содержат грубые ошибки                                                                          |
| Неудовлетворительно | нет содержательного ответа на один из вопросов билета                                                  |

**Критерии оценки выполнения расчетно-графической работы (СРС):**

|               |                                             |
|---------------|---------------------------------------------|
| <b>Оценка</b> | <b>Характеристики действий обучающегося</b> |
|---------------|---------------------------------------------|

|                      |                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>15<br/>баллов</b> | Обучающийся самостоятельно и правильно решил учебно- профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия.            |
| <b>10<br/>баллов</b> | Обучающийся самостоятельно и в основном правильно решил учебно- профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия. |
| <b>5<br/>баллов</b>  | Обучающийся в основном решил учебно-профессиональную задачу, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном профессиональные понятия.                          |
| <b>0</b>             | Обучающийся не решил учебно-профессиональную задачу.                                                                                                                                                    |

### СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Электрические станции и сети [Электронный ресурс]: сборник нормативных документов/ — Электрон. текстовые данные.— М.: ЭНАС, 2013.— 720 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17820.html>
2. Методические указания по определению электромагнитных обстановки и совместимости на электрических станциях и подстанциях / . — Москва : Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2014. — 76 с. — ISBN 978-5-98908-239-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/22699.html>
3. Афонин, В. В. Электрические станции и подстанции. Часть 1. Электрические станции и подстанции : учебное пособие / В. В. Афонин, К. А. Набатов. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 90 с. — ISBN 978-5-8265-1387-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/64621.html>
4. Почаевец В.С. Электрические подстанции [Электронный ресурс]: учебник/ Почаевец В.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2012.— 491 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16274.html>
5. Электрические станции и сети [Электронный ресурс]: сборник нормативных документов/ — Электрон. текстовые данные.— М.: ЭНАС, 2013.— 720 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17820.html>
6. Методические указания по определению электромагнитных обстановки и совместимости на электрических станциях и подстанциях / . — Москва : Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2014. — 76 с. — ISBN 978-5-98908-239-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/22699.html>
7. Афонин В.В. Электрические станции и подстанции. Часть 1. Электрические станции и подстанции : учебное пособие / В.В. Афонин, К.А. Набатов. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 90 с. — ISBN 978-5-8265-1387-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/64621.html>
8. Почаевец В.С. Электрические подстанции [Электронный ресурс]: учебник/ Почаевец В.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на

железнодорожном транспорте, 2012.— 491 с.— Режим доступа:  
<http://www.iprbookshop.ru/16274.html>

9. Диагностика электрооборудования электрических станций и подстанций : учебное пособие / А.И. Хальясмаа, С.А. Дмитриев, С.Е. Кокин, Д.А. Глушков. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 64 с. — ISBN 978-5-7996-1493-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/68237.html>

10. Афонин В.В. Электрические станции и подстанции. В 2 частях. Ч.2. : учебное пособие / В.В. Афонин, К.А. Набатов. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 97 с. — ISBN 978-5-8265-1724-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85984.html>

11. Немировский А.Е. Электрооборудование электрических сетей, станций и подстанций : учебное пособие / А.Е. Немировский, И.Ю. Сергиевская, Л.Ю. Крепышева. — 4-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 174 с. — ISBN 978-5-9729-0404-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98362.html>

12.

#### **в) Интернет-ресурсы:**

1. <http://www.kodges.ru/nauka/182219-vvedenie-v-specialnost-yelektroyenergetika.html>
2. <http://www.twirpx.com/file/1050374/>
3. [http://fondknig.com/books/apparatura/electotech/232026-vvedenie\\_v\\_specialnost\\_jelektrojenergetika.html](http://fondknig.com/books/apparatura/electotech/232026-vvedenie_v_specialnost_jelektrojenergetika.html)



## РЕГЛАМЕНТ

### балльно-рейтинговой системы оценки учебной деятельности студента

Дисциплина Электроэнергетические сети и системы

Кафедра «Электротехника и электропривод»

Группа (Группы) АНП Институт ИЭ Уч.год \_\_\_\_\_ Семестр 6

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

| <i>Аттестац. период</i> | <i>Вид деятельности</i>       | <i>Виды работ, подлежащие оценке</i>                                                                             | <i>Максим-ое кол-во баллов</i> |
|-------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 1                       | <i>Текущий контроль</i>       | Ответы на практических и лекционных занятиях – 3 балла<br>Практические работы – 12 баллов (4 работы по 3 баллов) | 15                             |
|                         | <i>Рубежная аттестация</i>    | Письменная контрольная работа:<br>2 теоретических вопроса – 20 баллов (1 вопрос – 10 баллов)                     | 20                             |
|                         | <i>Самостоятельная работа</i> |                                                                                                                  | 0                              |
|                         | <i>Посещаемость</i>           |                                                                                                                  | 5                              |
| 2                       | <i>Текущий контроль</i>       | Ответы на практических и лекционных занятиях – 3 балла<br>Практические работы – 12 баллов (4 работы по 3 балла)  | 15                             |
|                         | <i>Рубежная аттестация</i>    | Письменная контрольная работа:<br>2 теоретических вопроса – 20 баллов (1 вопрос – 10 баллов)                     | 20                             |
|                         | <i>Самостоятельная работа</i> | Реферат + презентация                                                                                            | 15                             |
|                         | <i>Посещаемость</i>           |                                                                                                                  | 10                             |
| 3                       | <b>ВСЕГО</b>                  |                                                                                                                  | <b>100</b>                     |
|                         | <i>Творческая работа</i>      | Доклад на конференции, участие в олимпиаде, подготовка тематической презентации                                  | 20                             |
|                         |                               |                                                                                                                  |                                |

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