

Министерство образования Красноярского края  
краевое государственное бюджетное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Дивногорский гидроэнергетический техникум имени А.Е. Бочкина»

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель начальника  
Оперативно-Эксплуатационного Цеха  
филиала АО «ЭН+ ГЕНЕРАЦИЯ»  
«Красноярская ГЭС»,  
Председатель ГЭК  
специальности 13.00.00,  
Перфильев А.Е. \_\_\_\_\_  
от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.

\_\_\_\_\_  
*Подпись дата*

М.П.

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения текущей и промежуточной аттестации

по профессиональному модулю

**ПМ.03 «ОПЕРАТИВНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО  
ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ (ПО ВЫБОРУ)»**

программы подготовки специалистов среднего звена

специальности 13.02.12 Электрические станции, сети, их релейная защита и  
автоматизация

г. Дивногорск 2025 г.

Фонд оценочных средств разработан на основе **Федерального государственного образовательного стандарта** (далее ФГОС) среднего профессионального образования (далее СПО) по специальности 13.02.12 Электрические станции, сети, их релейная защита и автоматизация (утверждён приказом Министерством Просвещения РФ № 864 от 15 ноября 2023 года, "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 13.02.12 Электрические станции, сети, их релейная защита и автоматизация " (Зарегистрировано в Минпросвещения России 15.12.2023 N 76436) и рабочей программы ПМ - 03 **Оперативная эксплуатация электротехнического оборудования электростанции**

РАССМОТРЕНО

на заседании комиссии  
профессионального цикла  
специальности ЭССиС  
протокол № \_

от «\_\_\_» \_\_\_\_ 2025 г.

\_\_\_\_\_  
Елисеева О.Н.  
подпись

УТВЕРЖДЕНО

заместителем директора  
учебной работе

\_\_\_\_\_  
подпись

«\_\_\_» \_\_\_\_ 2025 г.

АВТОР: Елисеева О.Н., преподаватель-совместитель КГБПОУ  
«Дивногорский гидроэнергетический техникум имени А.Е. Бочкина» - АО  
Красноярская ГЭС инженер IV группа по электробезопасности.

## Оглавление

1 ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....	6
1.1 Форма текущей аттестации.....	7
1.2 Форма промежуточной аттестации.....	7
1.3 Порядок проведения.....	8
1.3.1 Экзамен.....	8
1.3.2 Квалификационный экзамен.....	10
1.3.3 Дифференцированный зачёт.....	13
1.3.4 Практическая работа.....	18
1.3.5 Лабораторная работа.....	18
1.4 Место проведения: .....	53
1.5 Продолжительность: .....	53
1.6 Требования к условиям: .....	53
1.7 Используемое оборудование.....	53
1.8 Литература для экзаменующихся: .....	54
1.9 Перечень умений, знаний, общих и профессиональных компетенций.....	55
1.10 Формы промежуточной аттестации по ОПОП при освоении профессионального модуля...	59
1.11 Организация контроля и оценки освоения программы профессионального модуля.....	59
2 ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ.....	61
2.1 Критерии оценки при учете текущего контроля.....	62
ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ.....	63

# 1 ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения по профессиональному модулю **ПМ - 03 Оперативная эксплуатация электротехнического оборудования электростанции**, специальности 13.02.12 Электрические станции, сети, их релейная защита и автоматизация, в рамках **основной профессиональной образовательной программы (ОПОП)** и в части овладения видом профессиональной деятельности: **Оперативная эксплуатация электротехнического оборудования электростанции.**

*При возникновении сложной эпидемиологической ситуации и в случае введения особых режимов на территории Российской Федерации и Красноярского края, для обеспечения безопасных условий организации учебного процесса на время периода профилактических мероприятий, текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся в соответствии с Положением «О применении электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ в КГБПОУ «Дивногорский гидроэнергетический техникум имени А.Е. Бочкина» может осуществляться дистанционно посредством инфокоммуникационных сетей с применением электронных средств коммуникации и связи в электронной среде.*

**ПМ-03 Оперативная эксплуатация электротехнического оборудования электростанции, состоит из следующих МДК:**

- МДК-03.01 Техническое обслуживание и эксплуатация электротехнического оборудования электростанции.

**Из следующих видов практик:**

- учебная практика УП-03 Оперативная эксплуатация электротехнического оборудования электростанции;

- производственная практика ПП-03 Оперативная эксплуатация электротехнического оборудования электростанции.

**В модуле используются следующие методические материалы:**

- Методические указания по выполнению практических работ МДК-03.01 Техническое обслуживание и эксплуатация электротехнического оборудования электростанции;

- Методические указания для выполнения лабораторных работ по **стенду №1÷3 – ЭОЭ6-Н-Р** - электротехника и основы электроники. Част II-электромеханика.

## **1.1 Форма текущей аттестации.**

Формой текущей аттестации по профессиональному модулю составляют защиты практических работ (ПрР); защиты лабораторных работ (ЛБР) по каждому междисциплинарному комплексу модуля (МДК).

## **1.2 Форма промежуточной аттестации.**

Формой промежуточной аттестации по профессиональному модулю составляют:

- по междисциплинарному комплексу модуля МДК-03.01 *аттестация в рамках семестра и экзамен*;
- по учебной и производственной практикам модуля УП-03 и ПП-03 *дифференцированный зачёт*;
- итоговой аттестацией по профессиональному модулю ПМ-03 *экзамен по модулю*.

### 1.3 Порядок проведения.

#### 1.3.1 Экзамен

По МДК специальности 13.02.12 Электрические станции, сети, их релейная защита и автоматизация, проводится **только в диалоговом формате преподавателя и студента**, с решением практической письменной задачи по билетам, разработанным и рассмотренным комиссией профессионального цикла специальности, в которых имеются два теоретических вопроса по МДК-03.01 и одна практическая письменная задача. Вид экзамена – тестирование, проводится только в особых случаях (в случае дистанционного обучения группы или учреждения) или если студент по медицинским показаниям не может присутствовать на экзамене.

**Экзамен** по междисциплинарному комплексу МДК-03.01 проводится при наличии допуска после выполненных практических и лабораторных работ, форма экзамена в виде экзаменационных билетов.

#### Вид билетов по экзамену междисциплинарных комплексов ПМ-03

Краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Дивногорский гидроэнергетический техникум имени А.Е. Бочкина»		
Рассмотрено комиссией профессионального цикла специальности ЭССиРЗА Протокол № _____ от « ____ » _____ 20__ г.  Председатель _____	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1</b>  по МДК-03.01. Техническое обслуживание и эксплуатация электротехнического оборудования электростанции для специальности: 13.02.12 Электрические станции, сети, их релейная защита и автоматизация	«Утверждаю» Зам. директора по учебной работе  « ____ » _____ 20__ г  _____
1. Назначение основного оборудования электростанций 2. Классификация электростанций 3. Задача по системе регулирования напряжения на электростанции  Преподаватель _____		

**Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».**

**Оценки «отлично»** заслуживает студент, демонстрирующий всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой модуля, усвоивший

основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной модулем. Усвоившим, взаимосвязь основных понятий курса, их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала. Ответивший на все вопросы в билетах и дополнительные. И решивший задачу без ошибок. Демонстрирующий полное понимание рассказываемого материала.

**Оценка «хорошо»** выставляется студентам, демонстрирующим полное знание учебного материала, успешно выполняющим предусмотренные в программе задания, усвоившим основную литературу, рекомендованную модулем. Демонстрирующие систематический характер знаний по дисциплине и ответивший на все вопросы в билетах и дополнительные. И решивший задачу с незначительными ошибками. Демонстрирующий понимание рассказываемого материала и с уточнением преподавателя самостоятельное устранение ошибок в практическом задании.

**На «удовлетворительно»** оцениваются ответы студентов, показавших знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и в предстоящей работе по профессии, справляющихся с выполнением заданий, предусмотренных программой модуля но с допустимыми ошибками. Допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, не носящие принципиального характера, когда установлено, что студент обладает необходимыми знаниями для последующего устранения указанных погрешностей под руководством преподавателя.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется студентам, демонстрирующим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой модуля заданий. Такой оценки заслуживают ответы студентов, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда студент не понимает существа излагаемых им вопросов, что свидетельствует о том, что студент не может дальше продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### **1.3.2 Экзамен по модулю**

По профессиональному модулю ПМ-03 **Оперативная эксплуатация электротехнического оборудования электростанции**, проводится при наличии всех зачётов, экзаменов, всех видов практик по данному модулю.

Форма: **защита портфолио – устный доклад по перечню вопросов**.  
Экзамен направлен на проверку освоения профессиональных компетенций профессионального модуля.

**Примерный перечень вопросов, которые должны быть освещены при докладе:**

1. Ваша специальность и получаемая профессия в рамках учебного процесса.

2. Как называется профессиональный модуль квалификационный экзамен, которого сдаётся.
3. Из каких МДК состоит данный модуль.
4. Определение параметров контроля и регулирования параметров производства электроэнергии в соответствии с нормативно – технической документацией;
  - чем контролируются параметры производства
  - чем регулируются параметры производства
5. Определение параметров контроля и регулирования передачи электроэнергии в соответствии с нормативно – технической документацией;
  - чем регулируется передача электроэнергии
  - чем контролируется передача электроэнергии
6. Определение допустимых пределов отклонения частоты и напряжения сети в соответствии с нормами;
  - допустимые отклонения напряжения в сети
  - допустимые отклонения частоты в сети
7. Определение способов уменьшения потерь передаваемой электроэнергии в соответствии с нормами;
  - способы уменьшения потерь в электропередачи
8. Демонстрация знаний оптимального распределения заданных нагрузок между агрегатами в соответствии с нормами;
  - чем можно распределить нагрузку между агрегатами
9. Видите ли вы себя в данной профессии.

### **Вопросы должны быть направлены на проверку освоенных компетенций**

#### **модуля**

<b>Результаты (освоенные профессиональные компетенции)</b>	<b>Виды работ и демонстрация знаний и умений которые необходимы для освоения компетенций</b>	<b>Форма оценки</b>
ПК 3.1. Выполнять работы по контролю за основным и вспомогательным электротехническим оборудованием	-Демонстрирует умение проведения обходов и осмотров закрепленного электротехнического оборудования, механизмов и устройств в соответствии с графиком; - ведения оперативно-технической документации.	Наблюдение за ходом выполнения практического задания и оценка результатов; наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и оценка результатов; наблюдение за выполнением заданий на учебной и производственной практиках.
ПК 3.2. Выполнять работы по оперативным – переключениям, пуску и остановке электротехнического оборудования	- Демонстрирует умение производства оперативного переключения электроустановках; - Демонстрирует умение выполнения операций по останову электротехнического оборудования; - Демонстрирует умение вывода закрепленного электротехнического оборудования в ремонт, подготовки	Наблюдение за ходом выполнения практического задания и оценка результатов; наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и оценка результатов;

	<p>рабочего места для безопасного производства ремонтных и наладочных работ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Демонстрирует умение подготовки закрепленного электротехнического оборудования к включению его в работу;</li> <li>– Демонстрирует умение выполнения операций по пуску электротехнического оборудования.</li> </ul>	<p>наблюдение за выполнением заданий на учебной и производственной практиках.</p>
<p>ПК.3.3</p> <p>Проводить работы по техническому обслуживанию электротехнического оборудования</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Демонстрирует умение обслуживания электротехнического оборудования в соответствии с перечнем работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации;</li> <li>– Демонстрирует умение устранения мелких неполадок и дефектов в работе электротехнического оборудования при условии, что их устранение не требует приближения к токоведущим частям электроустановки</li> </ul>	<p>Наблюдение за ходом выполнения практического задания и оценка результатов; наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и оценка результатов; наблюдение за выполнением заданий на учебной и производственной практиках.</p>
<p>ПК.3.4</p> <p>Выполнять простые и средней сложности работы по ликвидации аварий и восстановлению нормального режима функционирования электротехнического оборудования</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Демонстрирует умение информирования руководства о случаях травмы, отравления, ожога, а также о возгораниях или возникновении аварийной ситуации;</li> <li>- Демонстрирует умение информирования руководства в случае обнаружения крупной неполадки или дефекта в работе закрепленного электротехнического оборудования;</li> <li>- Демонстрирует умение аварийного отключения оборудования в случаях, когда оборудованию или людям угрожает опасность;</li> <li>- Демонстрирует умение действий по ликвидации аварии по указаниям оперативного руководства;</li> <li>- Демонстрирует умение предоставления информации при расследовании аварий и отказов в работе оборудования.</li> </ul>	<p>Наблюдение за ходом выполнения практического задания и оценка результатов; наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и оценка результатов; наблюдение за выполнением заданий на учебной и производственной практиках.</p>
<p>ПК 3.5</p> <p><b>ПС-20.008, ТФ С/01,5,</b></p> <p>Ведение заданного режима работы оборудования распределительного устройства ГЭС/ГАЭС</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Демонстрирует умение производства переключений в электроустановках распределительного устройства ГЭС/ГАЭС;</li> <li>- Демонстрирует умение ведения оперативной и эксплуатационной документации при оперативно-технологическом управлении оборудованием распределительного</li> </ul>	<p>Наблюдение за ходом выполнения практического задания и оценка результатов; наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и оценка результатов;</p>



	устройства ГЭС/ГАЭС; - Демонстрирует умение ведения оперативных переговоров для получения команд (подтверждений) на изменение технологического режима работы и эксплуатационного состояния оборудования распределительного устройства ГЭС/ГАЭС и для доклада об их исполнении	наблюдение за выполнением заданий на учебной и производственной практиках.
ПК 3.6. <b>ПС-40.048, ТФ А/03.2,</b> Ремонт и обслуживание цеховых электрических машин мощностью до 10 кВт, напряжением до 1000 В	- Демонстрирует умение изучения конструкторской и технологической документации на цеховые сухие трансформаторы и электродвигатели напряжением до 1000 В - Демонстрирует умение подготовки рабочего места при ремонте и обслуживании цеховых трансформаторов и электродвигателей - Демонстрирует умение выбора слесарных и электромонтажных инструментов и приспособлений для ремонта и обслуживания цеховых сухих трансформаторов и электродвигателей - Демонстрирует умение ремонта и обслуживания цеховых электродвигателей мощностью до 10кВт и напряжением до 1000 В	Наблюдение за ходом выполнения практического задания и оценка результатов; наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и оценка результатов; наблюдение за выполнением заданий на учебной и производственной практиках.

**Результаты защиты определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».**

**«Отлично»** - Доклад студента подтверждает высокий уровень владения материалом модуля, глубину и прочность полученных знаний, умений и навыков согласно профессиональным компетенциям модуля. Студент четко излагает материал, сопровождая демонстрацией результатов достижений, выделяет главные положения, свободно и логично преподносит содержание ответа, владеет профессиональной терминологией и отлично ориентируется во всех проектирующих и справочных материалах. На все вопросы дает глубокие, исчерпывающие и аргументированные ответы.

**«Хорошо»** - Доклад студента подтверждает высокий уровень владения материалом модуля, прочность полученных знаний, умений и навыков согласно профессиональным компетенциям модуля. Студент четко излагает материал, сопровождая демонстрацией результатов достижений, но допускает отдельные неточности, испытывает затруднения в логике изложения и не на все вопросы дает глубокие, исчерпывающие и аргументированные ответы.

**«Удовлетворительно»** - Доклад студента подтверждает базовый уровень владения материалом модуля, полученные знания, умения и навыки согласно профессиональным компетенциям модуля. Студент излагая материал

испытывает затруднения, допускает неточности при демонстрации результатов достижений, показывает недостаточное знание профессиональной терминологии. На поставленные вопросы требует уточнения, допускает ошибки в ответах и затрудняется в их устранении.

**«Неудовлетворительно»** - Доклад студента подтверждает отсутствие владения материалом модуля, полученных знаний, умений и навыков, согласно профессиональным компетенциям модуля. Студент излагая материал затрудняется в демонстрации результатов достижений, показывает отсутствие знаний профессиональной терминологии. На поставленные вопросы затрудняется в ответах.

### **1.3.3 Дифференцированный зачёт**

**Дифференцированный зачёт** по данному междисциплинарному комплексу **МДК-03.01** оценивается по результатам выполненных и защищённых практических и лабораторных работ в рамках учебного плана МДК, в виде письменной работы по вопросам и решения одной задачи (по решению преподавателя). Представлено 10 вариантов, по четыре вопроса в варианте (номер варианта по последней цифре зачётной книжки студента) и 3 практической задачи.

#### **Примерный перечень вопросов для Дифференцированного зачета**

1. Каково назначение основного оборудования ЭС?
2. Какие параметры можно регулировать током ротора генератора ЭС?
3. Какие устройства относятся к собственным нуждам генератора ЭС?
4. Для чего предназначена автоматика АРВ?
5. Для чего на ГЭС применяется ГРАМ?
6. Как обеспечивается постоянное синусоидальное напряжение энергосистемы?
7. Каково назначение телемеханики?
8. Для чего нужны исполнительные устройства? Приведите примеры.
9. Виды технического состояния главного оборудования ЭС?
10. Назначение генераторного режима гидрогенератора.
11. Способы снижения себестоимости электроэнергии на ГЭС.
12. Для чего дежурный на ЦПУ следит за уровнями верхнего и нижнего бьефов?

#### **Пример варианта с вопросами и практического задания.**

1. Особенности электроэнергетического производства и основные цели учёта электроэнергии
2. Какие мероприятия позволяют уменьшить несимметрию напряжения и токов у потребителя
3. Задачи и виды контроля качества электроэнергии.
4. Способы учёта расхода электроэнергии их характеристики
5. Причины и последствия низкого коэффициента мощности.
6. Источники несинусоидальности напряжения.
7. Управление режимами электропотребления.
8. Требования стандарта к контролю качества электроэнергии.

9. Появление резонанса в сетях с высшими гармониками.
10. Финансовые и коммерческие расчёты за электроэнергию и мощность между субъектами оптового и розничного рынка потребления электроэнергии.
11. Диагностический контроль качества электроэнергии
12. Устройства для уменьшения несинусоидальности напряжения
13. Основные принципы организации оптового рынка мощности и энергии.
14. Инспекционный контроль качества электроэнергии
15. Произвести расчет потреблённой электроэнергии за отчетный месяц семьёй из 5-ти человек, если сумма платежа составила 1200 рублей.
16. Тариф для населения при социальной норме  $75 \text{ кВт} \cdot \text{час}$  на 1 человека составляет 1,58 руб. за  $1 \text{ кВт} \cdot \text{час}$ , сверх социальной нормы 2,52 руб. за 1
17. Пункты установки средств учёта электроэнергии.
18. Виды компенсации реактивной мощности и их характеристики.
19. Рекомендуемые мероприятия по уменьшению колебаний частоты.
20. Счётчики электроэнергии. Типы. Принципы работы. Классы точности
21. Способы повышения  $\cos \varphi$ .
22. Какими приборами осуществляется контроль всех показателей качества электроэнергии.
23. Контроль баланса электрической энергии на электростанциях.
24. Оперативный контроль качества электроэнергии.
25. Штрафные санкции за электроэнергию ухудшенного качества.
26. Учёт активной электрической энергии в электрических сетях.
27. Структура потерь электроэнергии в электрических сетях.
28. Какие виды учета электроэнергии не используются.

**Результаты зачёта определяются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».**

Оценка **«Отлично»** ставится, если студент ответил на все вопросы варианта с полным представлением о материале ответа. Практическое задание решено полностью без ошибок. Ответ студента представлен в виде грамотной технической терминологии с лаконичным и последовательным изложением материала ответа.

Оценка **«Хорошо»** ставится, если студент ответил на 80 % вопросов варианта с полным представлением о материале ответа. Практическое задание решено полностью с небольшими недочётами не представляющими угрозу формированию у студента умений и знаний по модулю. Ответ студента представлен в виде грамотной технической терминологии с лаконичным и последовательным изложением материала ответа.

Оценка **«Удовлетворительно»** ставится, если студент ответил на 50 % вопросов варианта с частичным представлением о материале ответа.

Практическое задание не решено. Ответ студента не представлен в виде грамотной технической терминологии.

Оценка **«Не удовлетворительно»** ставится, если студент ответил на 10 % вопросов варианта с полным отсутствием понимания о материале ответа. Практическое задание не решено. Ответ студента затруднителен и является набором бессвязных предложений.

**Дифференцированный зачёт по учебной практики** проводится в формате **устного собеседования** по темам указанным в индивидуальном задании.

Студенты должны демонстрировать знания и накопленный визуальный материал , согласно таблице видов работ и вида практики .

**Примерный перечень тематических вопросов по УП-03 Оперативная эксплуатация электротехнического оборудования электростанции** *(перечень демонстраций учений и навыков производится в мастерских учебного заведения и может быть изменен по решению руководителя практики от учреждения в зависимости направления практики и наличия расходных материалов мастерской)*

1. Понятие оперативного персонала
2. Виды работ оперативного персонала
3. Иерархия власти оперативного персонала ЭС
4. Трудовые функции и обязанности оперативного персонала

**Дифференцированный зачёт по производственной практики** проводится в формате *устного собеседования* по темам указанным в дневнике или в индивидуальном задании.

Студенты должны демонстрировать знания и накопленный визуальный материал , согласно таблице видов работ и вида практики .

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ПРАКТИК

Код ПК	Наименования профессиональных модулей	для ПП- практический опыт для УП – умения	Виды работ	Объем часов
1	2	3	4	5
4	ПМ.03 Оперативное управление производственным подразделением <b>УП-03. Учебная практика-</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивать и регулировать режим работы электрооборудования;</li> <li>– производить считывание и запись показаний измерительных приборов;</li> <li>– вести оперативно-техническую документацию.</li> <li>– производить оперативные переключения в распределительных устройствах;</li> <li>– применять современные средства связи;</li> <li>– подготавливать рабочие места для ремонтного персонала;</li> </ul>	<p>Ревизия предохранителей, рубильников, пакетных переключателей и кнопок управления. Выбор сечения плавких вставок в зависимости от тока потребителей.</p> <p>Ревизия контакторов и магнитных пускателей. Чистка и регулирование прижатия силовых и вспомогательных контактов, определение дефектов в магнитной системе.</p> <p>Составление схемы управления асинхронным электродвигателем с использованием магнитного пускателя. Сборка схемы на стенде и проверка ее подачи напряжения.</p> <p>Частичная разборка автоматических выключателей. Ревизия дугогасительного устройства и контактной системы. Проверка работы автоматического выключателя под напряжением.</p> <p>Оконцевание и соединение жил проводов и кабелей, контактное соединение шин.</p> <p>Сварка в электромонтажном производстве.</p> <p>~ Монтаж электроустановочных устройств.</p> <p>~ Монтаж осветительных установок.</p> <p>~ Монтаж внутренних электрических сетей.</p> <p>Монтаж и демонтаж распределительных щитов.</p> <p>~ Выполнение требования производственной и пожарной безопасности</p>	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– определять состав и последовательность необходимых действий при выполнении работ;</li> <li>– вести оперативно-техническую документацию</li> <li>– замерять нагрев токоведущих частей закрепленного электротехнического оборудования, доливать масло в подшипники электродвигателей и выполнять другие операции согласно перечню работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации;</li> <li>– выявлять и устранять мелкие неисправности в работе закрепленного электротехнического оборудования;</li> <li>– излагать техническую информацию.</li> <li>– прогнозировать возможные варианты развития ситуации;</li> <li>– сохранять самообладание, оперативно действовать в быстро меняющейся, опасной ситуации;</li> <li>– оказывать первую помощь при несчастном случае;</li> <li>– выявлять и устранять мелкие неисправности в работе закрепленного электротехнического оборудования;</li> <li>– проверять мегомметром состояние изоляции электротехнического оборудования;</li> <li>– проверять исправность и использовать первичные средства пожаротушения</li> </ul>		
			<b>Итого</b>	<b>36</b>

<p>ПМ.03 Оперативное управление производственным подразделением <b>ПП-03. Производственная практика</b></p>		<p>-проведения обходов и осмотров закрепленного электротехнического оборудования, механизмов и устройств в соответствии с графиком;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ведения оперативно-технической документации.</li> <li>- производства оперативного переключения электроустановках;</li> <li>- выполнения операций по останову электротехнического оборудования;</li> <li>- вывода закрепленного электротехнического оборудования в ремонт, подготовки рабочего места для безопасного производства ремонтных и наладочных работ;</li> <li>– подготовки закрепленного электротехнического оборудования к включению его в работу;</li> <li>– выполнения операций по пуску электротехнического оборудования.</li> <li>– обслуживания электротехнического оборудования в соответствии с перечнем работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации;</li> <li>– устранения мелких неполадок и дефектов в работе электротехнического оборудования при условии, что их устранение не требует приближения к токоведущим частям электроустановки</li> <li>- информирования руководства о случаях травмы, отравления, ожога, а также о возгораниях или возникновении аварийной ситуации;</li> </ul>	<p>4. Контроль технического состояния основного электрооборудования электрических станций и сетей.</p> <p>5. Участие в осмотре оборудования распределительных пунктов (РП), трансформаторных подстанций (ТП), воздушных и кабельных линий электропередачи распределительных сетей.</p> <p>6. Подбор необходимой такелажной оснастки для подъема и перемещения узлов и деталей оборудования; работы с помощью грузоподъемных машин и механизмов, специальных приспособлений.</p> <p>7. Разборка и сборка простых деталей и узлов электрических машин, силовых кабелей напряжением до 3 кВ, силовых сухих и масляных трансформаторов мощностью до 1000 кВА напряжением до 10 кВ.</p> <p>8. Обрезка и заделка концов кабельной линии.</p> <p>9. Раскатка и прокладка кабеля, демонтаж и монтаж кабельных линий, вводных устройств кабельной аппаратуры напряжением до 35 кВ, концевых и соединительных муфт.</p> <p>10. Выполнение необходимых регулировок и пуско-наладочных работ.</p> <p>11. Составление актов послеремонтных испытаний электрооборудования.</p> <p>Участие в противоаварийных тренировках и днях охраны труда.</p>	
---	--	--	---	--

		<p>информирования руководства в случае обнаружения крупной неполадки или дефекта в работе закрепленного электротехнического оборудования;</p> <p>аварийного отключения оборудования в случаях, когда оборудованию или людям угрожает опасность;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- действия по ликвидации аварии по указаниям оперативного руководства;</li> <li>- предоставления информации при расследовании аварий и отказов в работе оборудования.</li> </ul> <p>Производство переключений в электроустановках распределительного устройства ГЭС/ГАЭС;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ведение оперативной и эксплуатационной документации при оперативно-технологическом управлении оборудованием распределительного устройства ГЭС/ГАЭС;</li> <li>- Ведение оперативных переговоров для получения команд (подтверждений) на изменение технологического режима работы и эксплуатационного состояния оборудования распределительного устройства ГЭС/ГАЭС и для доклада об их исполнении</li> <li>- Изучение конструкторской и технологической документации на цеховые сухие трансформаторы и электродвигатели напряжением до 1000 В</li> <li>- Подготовка рабочего места при ремонте и обслуживании цеховых трансформаторов и электродвигателей</li> <li>- Выбор слесарных и электромонтажных</li> </ul>		
--	--	---	--	--



		инструментов и приспособлений для ремонта и обслуживания цеховых сухих трансформаторов и электродвигателей - Ремонт и обслуживание цеховых электродвигателей мощностью до 10кВт и напряжением до 1000 В		
			Оформление отчета	8
			<b>Итого</b>	<b>144</b>
			<b>Всего по ПМ.03</b>	<b>180</b>

### **1.3.4 Практическая работа**

Это одна из форм *текущей аттестации* и составляет форму учебной работы студента, которая ориентирована на закрепление изученного теоретического материала, его более глубокое усвоение и формирование умения применять теоретические знания в практических, прикладных целях. Особое внимание на практических занятиях уделяется выработке учебных или профессиональных навыков. Такие навыки формируются в процессе выполнения конкретных заданий — упражнений, задач и т. п. — под руководством и контролем преподавателя.

**Этапы подготовки к практическому занятию:** следует повторить материал соответствующей лекции и изучить теоретическую часть методических указаний к данной практической работе, на основании чего получить допуск к ее выполнению. Во время практических работ выполнять учебные задания с максимальной степенью активности. Выполнение практических работ заканчивается составлением отчета с выводами, характеризующими полученный результат и защита работы перед преподавателем.

**Защита работы** заключается в предъявлении преподавателю полученных результатов в виде файлов и напечатанного отчета и демонстрации полученных навыков в ответах на вопросы преподавателя. При сдаче работы, преподаватель может сделать устные и письменные замечания, задать дополнительные вопросы, попросить выполнить отдельные задания, часть работы или всю работу целиком.

**Результаты защиты определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».**

Оценка **«Отлично»** ставится, если практическая работа выполнена в полном объеме, правильно, без грамматических и арифметических ошибок, студент способен четко обосновать свои действия и отвечает на все вопросы указанные в работе и дополнительные вопросы по теме практической работы;

Оценка **«Хорошо»** ставится, если практическая работа выполнена в объеме не менее 90%, правильно, без грамматических и арифметических ошибок, студент способен четко обосновать свои действия и не совсем полно отвечает на вопросы указанные в работе;

Оценка **«Удовлетворительно»** ставится, если практическая работа выполнена в объеме не менее 70%, правильно, с незначительными грамматическими и арифметическими ошибками, студент способен в основном, обосновать свои действия и ответить на 50% вопросов указанных в работе;

Оценка **«Не удовлетворительно»** ставится, если практическая работа выполнена в объеме менее 50%, со значительными грамматическими и арифметическими ошибками, студент не способен в основном, обосновать свои действия и ответить на вопросы указанные в работе.

### **1.3.5 Лабораторная работа**

Одна из форм *текущей аттестации*. Небольшой научный отчет, обобщающий проведенную студентом работу, которую представляют для защиты преподавателю. К лабораторным работам предъявляется ряд требований, основным из которых является полное, исчерпывающее описание всей

проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения заданий и профессиональной подготовке студентов.

**Целью лабораторных работ** является усвоение принципов информационных технологий управления различного типа, а также освоение программного обеспечения, используемого для создания автоматизированных систем управления.

**Перед выполнением лабораторных работ** следует повторить материал соответствующей лекции и изучить теоретическую часть методических указаний к данной лабораторной работе, на основании чего получить допуск к ее выполнению. Во время лабораторных работ выполнять учебные задания с максимальной степенью активности. Выполнение лабораторных работ заканчивается составлением отчета с выводами, характеризующими полученный результат и защита работы перед преподавателем.

**Защита отчета** по лабораторной работе заключается в предъявлении преподавателю полученных результатов в виде файлов и напечатанного отчета и демонстрации полученных навыков в ответах на вопросы преподавателя. При сдаче отчета преподаватель может сделать устные и письменные замечания, задать дополнительные вопросы, попросить выполнить отдельные задания, часть работы или всю работу целиком. *Лабораторная работа считается полностью выполненной после ее защиты.*

**Объем отчета** должен быть оптимальным для понимания того, что и как сделал студент, выполняя работу. Обязательные требования к отчету включают общую и специальную грамотность изложения, а также аккуратность оформления.

**Результаты защиты определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».**

Оценка **«Отлично»** ставится, если лабораторная работа выполнена в полном объеме, правильно, без грамматических и арифметических ошибок, студент способен четко обосновать свои действия и отвечает на все вопросы указанные в работе и дополнительные вопросы по теме самой лабораторной работы;

Оценка **«Хорошо»** ставится, если лабораторная работа выполнена в объеме не менее 90%, правильно, без грамматических и арифметических ошибок, студент способен четко обосновать свои действия и не совсем полно отвечает на вопросы указанные в работе;

Оценка **«Удовлетворительно»** ставится, если лабораторная работа выполнена в объеме не менее 70%, правильно, с незначительными грамматическими и арифметическими ошибками, студент способен в основном, обосновать свои действия и ответить на 50% вопросов указанных в работе;

Оценка **«Не удовлетворительно»** ставится, если лабораторная работа выполнена в объеме менее 50%, со значительными грамматическими и арифметическими ошибками, студент не способен в основном, обосновать свои действия и ответить на вопросы указанные в работе.

**Перечень письменных практических и лабораторных работ МДК 03.01.**  
(Сами работы представлены в методических указаниях по выполнению

практических работ по МДК 03.01, Лабораторные работы представлены в методических указаниях по выполнению лабораторных работ МДК 03.01)

№ практических занятий и лабораторных работ	Наименование практических занятий и лабораторных работ	Объём часов
<b>МДК.03.01. Техническое обслуживание электрического оборудования</b>		
1	Лабораторное занятие №1 Измерение сопротивления обмоток силовых трансформаторов постоянному току. Измерение коэффициента трансформации.	2
2	Практическое занятие №1 Составление перечня работ проводимых в порядке технического обслуживания различного электрооборудования.	2
3	Практическое занятие №2 Составление графиков проведения осмотров различного оборудования в соответствии с нормативно-технической документацией.	2
4	Практическое занятие №3 Выбор безопасных методов работы и средств защиты при осмотре и техническом обслуживании электрооборудования в соответствии с нормативными документами.	2
5	Практическое занятие №4 Выбор сроков испытания защитных средств и приспособлений в соответствии с нормативными документами.	2
<b>Всего</b>		<b>10</b>

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1

ВАРИАНТ -1

1. Для чего предназначена автоматика ЭГР?
2. Какие элементы входят в состав РУ?
3. Как отражается на стоимости электроэнергии КПД гидроагрегатов?

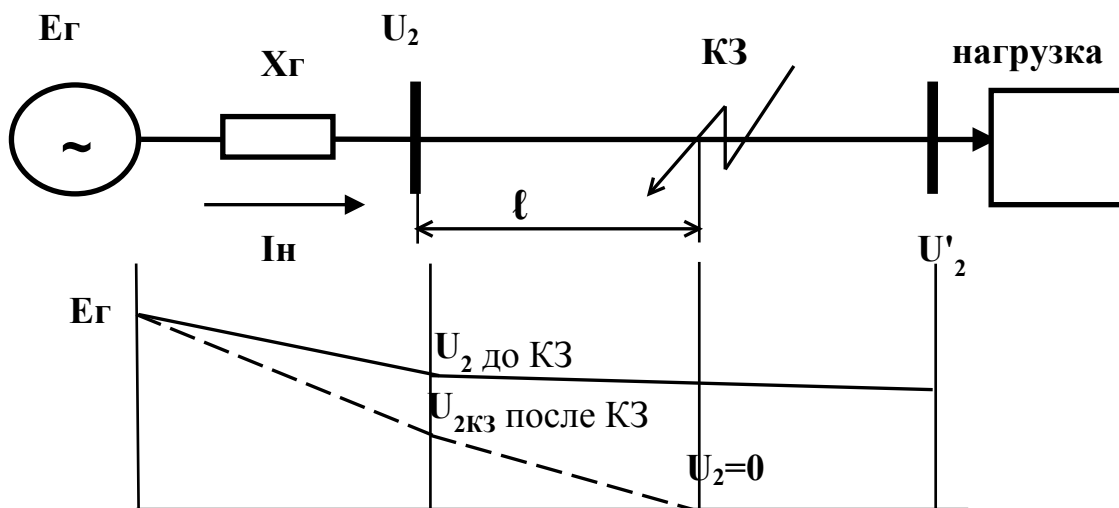
ЗАДАЧА.

**ТЕМА:** возбуждение синхронных генераторов

**ЦЕЛЬ:** закрепить прочное понимание по понятиям - возбуждение синхронных генераторов

ЗАДАНИЕ

1. Определить факт срабатывания форсировки возбуждения при снижении напряжения ниже 85%.



Сплошной линией на графике показано напряжение  $U_2$  до КЗ.

Пунктирной линией после КЗ.

$\ell$  - расстояние от КЗ до шин генератора  $U_2$ .

**Решение.**

1. Нарисуйте схему и график напряжений до КЗ и после КЗ.
2. Ток нагрузки в рабочем режиме:

$$I_{\text{нагр}} = \frac{P_{\text{нагр}}}{\sqrt{3} \cdot U_{2H} \cdot \cos \varphi} \quad (\text{А})$$

3. Сопротивление ЛЭП до точки КЗ:

$$X_{\text{л}} = X_{\text{уд.}} \times \ell \quad (\text{Ом})$$

4. Расчёт э.д.с. генератора  $E_g = 4.44 \cdot \Phi \cdot f \cdot w$  (В)

5. Расчёт тока КЗ

$$I_{K3} = \frac{E_g}{X_d + X_L}$$

6. Определение напряжения на выводах генератора при КЗ в линии

$$U_{2K3} = I_{K3} \cdot X_L$$

7. Определение факта срабатывания форсировки возбуждения.

$$U_{K3} \% = \frac{U_{K3}}{U_{2H} \cdot 10^3} \cdot 100\% < 85\%$$

### ВЫВОДЫ.

Из графика напряжений следует, что после КЗ напряжение в точке КЗ равно  $U_2=0$ , а на шинах генератора понизилось до  $U_{2K3}$  (подставить расчётное значение), что меньше  $U_2$ =(подставить  $U_{2H}$ ) на шинах генератора в рабочем режиме.

а) Напряжение на шинах генератора при КЗ в линии понизилось на  $U_{K3}\%$ =(подставить значение  $U_{K3}\%$ ), что меньше 85%, форсировка возбуждения должна сработать и повысить напряжение на выводах генератора,

или

б) Напряжение на шинах генератора при КЗ в линии понизилось на  $U_{K3}\%$ =(подставить значение  $U_{K3}\%$ ), что больше 85%, форсировка возбуждения не должна сработать, так как напряжение на выводах генератора достаточное.

### Исходные данные.

№ варианта	$P_{НАГР}$ кВт	$U_{2H}$ кВ	$\cos \varphi$	$X_d$ Ом	$W$	$\ell$ км	$X_{уд}$ Ом× км
1	100	6.3	0,87	20	600	50	0.4
2	120	10	0,78	50	1051	100	0.38
3	160	15	0,88	60	1351	80	0.48
4	200	18	0,91	70	1651	120	0.29
5	300	20	0,90	70	1876	60	0.28
6	400	24	0,85	60	2102	90	0.2

### ВОПРОСЫ.

1. Для каких целей применяется форсировка возбуждения?
2. Почему возникла необходимость в схеме автоматического гашения поля генераторов (АГП)?
3. Почему при КЗ в обмотке статора недостаточно отключить генератор от сети?
4. Объясните, по какому признаку срабатывает АГП?
5. Почему для гашения поля в схеме АГП необходимо отключить обмотку ротора синхронного генератора от возбудителя контактами 1, 2?

6. Почему в схеме АГП необходимо зкоротить сопротивление  $R_d$  обмотки возбуждения возбuditеля при КЗ в обмотке статора синхронного генератора?
7. Какую роль в схеме АГП играет дугогасительная решетка и в чём заключается принцип её действия?

Вид лабораторной работы по МДК-03.01

*Стенд №1÷3*

*ЭОЭ6-Н-Р “Электротехника и основы электроники”*

*Часть II- Основы электромеханики*

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1**

**ГЕНЕРАТОР ПОСТОЯННОГО ТОКА**

- 1) Схемы электрические соединений
- 2) Перечень аппаратуры
- 3) Указания по проведению экспериментов

**Схемы электрические соединений**

Рис. 1.1. Схема для снятия характеристики **холостого хода** генератора постоянного тока с независимым возбуждением.

Рис. 1.2. Схема для снятия характеристики **короткого замыкания** генератора постоянного тока с независимым возбуждением.

Рис. 1.3. Схема для снятия **внешней** характеристики генератора постоянного тока с независимым возбуждением.



## Перечень аппаратуры

Обозначение	Наименование	Тип ГалСен®	Параметры
G1	Трехфазный источник питания	201.4	~ 3×220 В / 6 А
G2	Однофазный источник питания	218.9	~ 220 В / 6 А
G3	Машина постоянного тока	101.1	90 Вт; 220 В 2,4 А (якорь) 220 В (возбужде- ние)
M1	Асинхронный двигатель	106	120 Вт; 220/380 В; 1350 об/мин
A1	Регулируемый автотрансформатор	318.2	~ 0...240 В / 2 А
A2	Выпрямитель	322.1	~ 400 В / 2 А
A5	Активная нагрузка	306.5	220/380 В; 50Гц; 3×0...30 Вт
P1	Блок мультиметров	508.2.1	3 мультиметра 0...1000 В $\varpi$ ; 0...10 А $\varpi$ ; 0...20 МОм
P2	Тахометр	1408	0...10000 об/мин

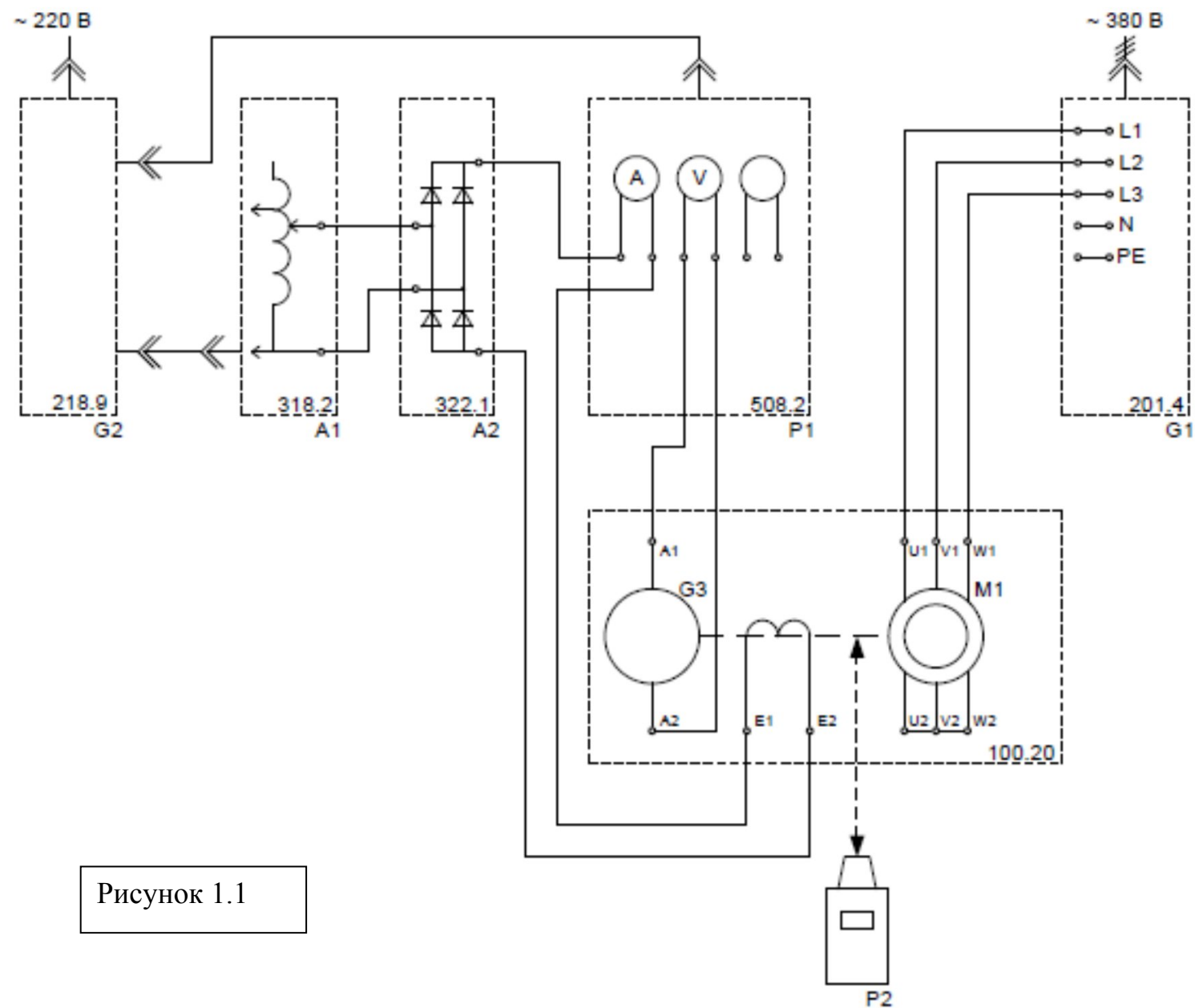


Рисунок 1.1

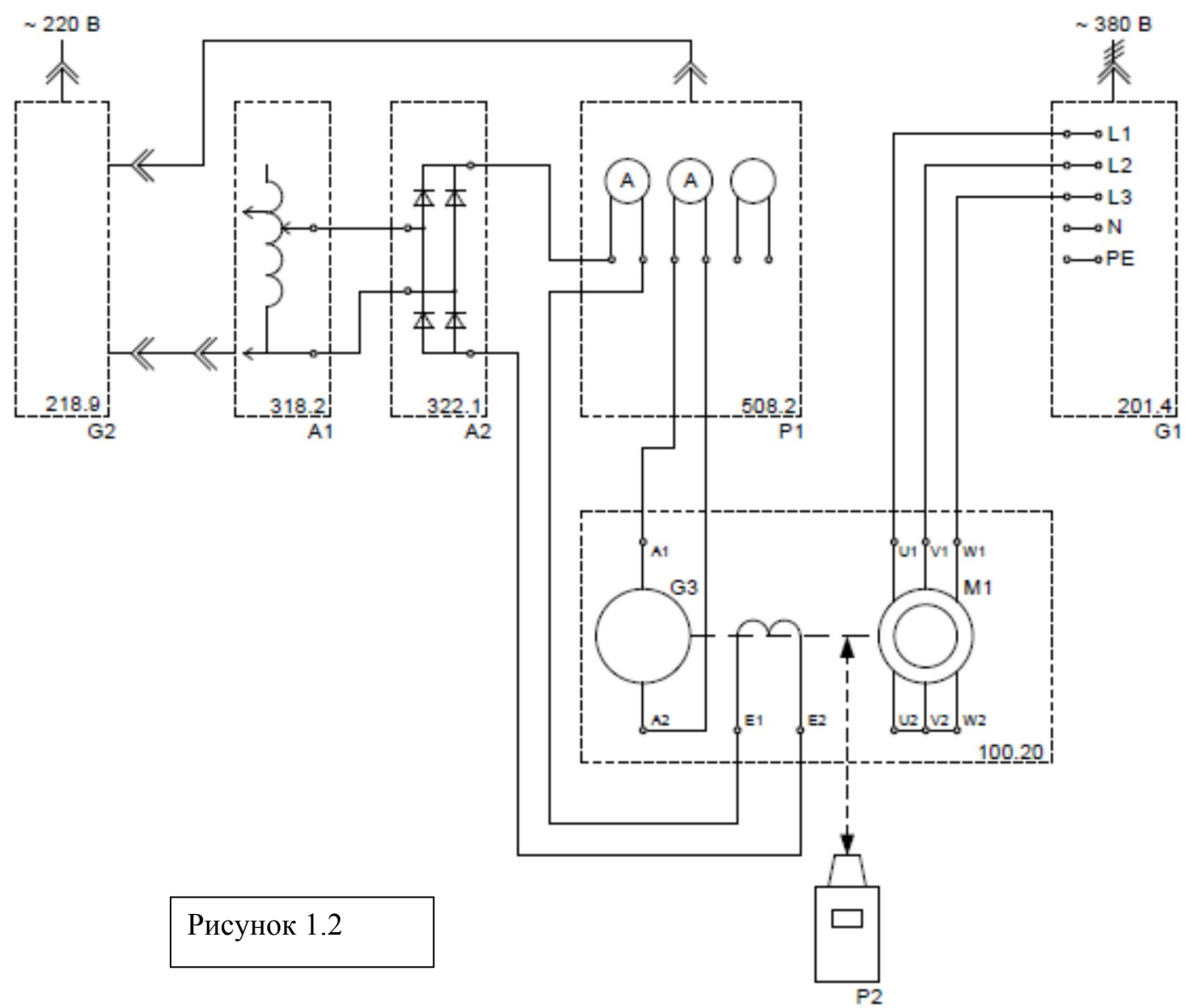


Рисунок 1.2

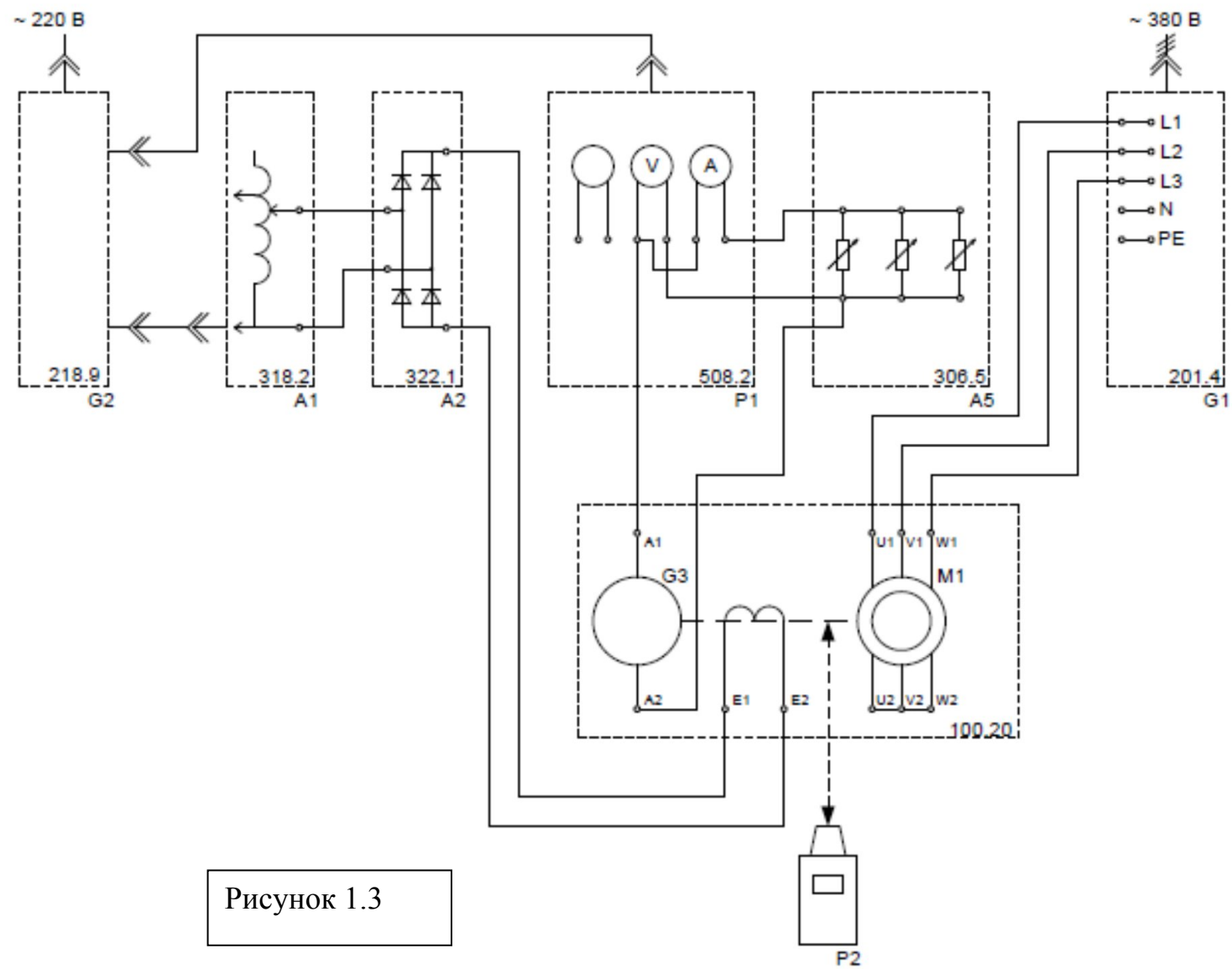


Рисунок 1.3

[illegible]

### **Все лабораторные работы приведены в :**

- Методические указания для выполнения лабораторных работ по стенду №4 –ЭПИМ-Н-Р – электропривод в рамках МДК – 03.03;
- Методические указания для выполнения лабораторных работ по стенду №№1÷3 Стен - ЭОЭБ-Н-Р - Электротехника и основы электроники. Част II- электромеханика в рамках МДК-03.03;

### **1.4 Место проведения:**

Экзамены проводятся в кабинете учебного заведения, закрепленного за специальностью 13.02.03 и имеющего в наличие справочные и дидактические материалы, необходимые для решения письменной практической задачи экзамена.

### **1.5 Продолжительность:**

Экзамен по МДК - 6 академических часов.

Экзамен по ПМ - 6 академических часов.

Дифференцированный зачет – 2 академических часа

Защита практических и лабораторных работ – 2 академических часа

### **1.6 Требования к условиям:**

**Лабораторные работы** проводятся с целью усвоения и закрепления практических умений и знаний, овладения профессиональными компетенциями. В ходе лабораторной работы студенты приобретают умения, предусмотренные рабочей программой УД (ПМ), учатся самостоятельно работать с оборудованием лаборатории, проводить эксперименты, анализировать полученные результаты и делать выводы, подтверждать теоретические положения лабораторным экспериментом. Содержание, этапы проведения и критерии оценивания лабораторных работ представлены в методических указаниях по проведению лабораторных работ.

**Выполнение и защита практических работ.** Практические работы проводятся с целью усвоения и закрепления практических умений и знаний, овладения профессиональными компетенциями. В ходе практической работы студенты приобретают умения, предусмотренные рабочей программой УД (ПМ), учатся использовать формулы, и применять различные методики расчета, анализировать полученные результаты и делать выводы, опираясь на теоретические знания. Содержание, этапы проведения и критерии оценивания практических работ представлены в методических указаниях по проведению практических работ.

### **1.7 Используемое оборудование**

Бумажные носители - билеты, справочная литература, наглядный материал- электрические схемы, стационарные плакаты кабинета, лабораторные стенды кабинета.

## 1.8 Литература для экзаменуемых:

1 ГОСТ 2.701-2008. Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации = Unified system for design documentation: межгосударственный стандарт: издание официальное: утвержден и введен в действие Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 7 октября 2008 г. N 34): дата введения 2009-07-01 / разработан Федеральным государственным унитарным предприятием "Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации и сертификации в машиностроении" (ВНИИНМАШ), Автономной некоммерческой организацией Научно-исследовательский центр CALS-технологий "Прикладная логистика" (АНО НИЦ CALS-технологий "Прикладная логистика"). – Москва : Стандартинформ, 2009. – 16 с. - Текст непосредственный.

2 ГОСТ 2.105-2019. Общие требования к текстовым документам: межгосударственный стандарт: утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 апреля 2019 г. № 175-ст. / разработан Федеральным государственным унитарным предприятием «Российский научно-технический центр информации по стандартизации, метрологии и оценке соответствия» ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ». – Москва : Стандартинформ, 2019. – 44 с. - Текст непосредственный.

3 ГОСТ 21.613-2014. Система проектной документации для строительства правила выполнения рабочей документации силового электрооборудования = System of design documents for construction. Rules for execution of the working documentation of power electrical equipment: межгосударственный стандарт: Введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 ноября 2014 г. N 1835-ст: Принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (МГС) (Протокол от 20 октября 2014 г. N 71-П): Дата введения 1 июля 2015 года / Разработан Открытым акционерным обществом "Центр методологии нормирования и стандартизации в строительстве" (ОАО "ЦНС") и Открытым акционерным обществом Ордена Трудового Красного Знамени Всесоюзным научно-исследовательским проектно-конструкторским институтом Тяжпромэлектропроект им. Ф.Б. Якубовского (ОАО ВНИПИ Тяжпромэлектропроект). – Москва : Стандартинформ, 2014. - 28 с. - Текст непосредственный.

4 ГОСТ 2.302-68. Единая система конструкторской документации, масштабы = Unified system for design documentation. Scales: межгосударственный стандарт: утвержден Постановлением Комитета стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР от 28 мая 1968 г. N 752: издание (август 2007 г.) с Изменениями N 1, 2, 3, утвержденными в феврале 1980 г., декабре 2000 г., июне 2006 г. (ИУС 4-80, 3-2001, 9-2006). – Москва: Стандартинформ, 2006. – 18 с. - Текст непосредственный.

5 ГОСТ 2.301-68. Единая система конструкторской документации  
ФОРМАТЫ = Unified system for design documentation. Formats: межгосударственный стандарт: утвержден Постановлением Комитета стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР от 28 мая 1968 г. N 752: издание (август 2007 г.) с Изменениями N 1, 2, 3, утвержденными в феврале 1980 г., декабре 2000 г., июне 2006 г. (ИУС 4-80, 3-2001, 9-2006). – Москва: Стандартинформ, 2006. – 11 с. - Текст непосредственный.

6 СТО 70238424.29.240.10.003-2011. Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ.: Стандарт организаций ОАО «ФСК ЕЭС»: утвержден и введен в действие Приказом НП «ИНВЭЛ» от 02.06.2011 № 54 / РАЗРАБОТАН Открытым акционерным обществом «Научно-технический центр электроэнергетики» (ОАО «НТЦ электроэнергетики»), Открытым акционерным обществом «Проектно-изыскательский и научно-исследовательский институт по проектированию энергетических систем и электрических сетей «Энергосетьпроект» (ОАО «Энергосетьпроект»): введен впервые: Дата введения - 2011-06-30:– Москва : ОАО «ФСК ЕЭС», 2011. – 66 с. - Текст непосредственный.

7 СТО 56947007-29.240.35.184-2014. Комплектные распределительные устройства с элегазовой изоляцией в металлической оболочке (КРУЭ) 110 кВ и выше: Стандарт организаций ОАО «ФСК ЕЭС»: утверждён и введён в действие: Приказом ОАО «ФСК ЕЭС» от 16.09.2014 № 400.: введён: впервые. / разработан: ЗАО «ВЭИ-Электроизоляция». – Москва : ПАО "ФСК ЕЭС", 2014. – 78 с. - Текст непосредственный.

8 СТО 56947007-29.240.014-2019. Электроэнергетические системы. Укрупнённые показатели стоимости сооружения (реконструкции) подстанций 35-750 кВ и линий электропередачи напряжением 6, 10 – 750 кВ.: стандарт организации ОАО "ФСК ЕЭС": утвержден: Советом директоров ОАО "ФСК ЕЭС" (протокол от 05.03.2008 N 56): введен в действие: приказом ОАО "ФСК ЕЭС" от 18.04.2008 N 144 / разработан: ОАО "Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы". ПАО "ФСК ЕЭС", 2014. – 105 с. - Текст непосредственный.

9 ПУЭ. «Правила устройства электроустановок»: Седьмое издание: Госэнергонадзор Минэнерго России: утверждены приказом Минэнерго РФ от 8 июля 2002 г. N 204 / Разработанные главы согласованы в установленном порядке с Госстроем России, Госгортехнадзором России, РАО "ЕЭС России" (ОАО "ВНИИЭ") и представлены к утверждению Госэнергонадзором Минэнерго России. Дата введения 1 января 2003 г. - ISBN 5-900835-12. Действующее на данный момент на территории Российской Федерации. - Текст непосредственный.

10 Воробьев, В. А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Воробьев. — 2-е изд., испр. и доп.



— Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 365 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07871-8. - Текст : непосредственный.

11 Гайсаров Р.В. Справочник по высоковольтному оборудованию электроустановок / Елисеева О.Н. пособие/ КГБПОУ ДГЭТ – 2019 г. - 450 с.

12 Общая энергетика. основное оборудование 2-е изд., испр. и доп. Учебник для СПО. Быстрицкий Г. Ф., Гасангаджиев Г. Г., Кожиченков В. С. Год: 2020 - 416 с./ Гриф УМО СПО. - ISBN 978-5-534-10369-4. - Текст : непосредственный.

13 Под ред. Курбатова П.А. Электроника: электрические аппараты : учебник и практикум для среднего профессионального образования — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 250 с. — (Профессиональное образование). ISBN978-5-534-10370-0. - Текст : непосредственный.

14 Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем, Киреева Э.А., Цырук С.А. 7-е изд., перераб. издание 2020 г. - Текст : непосредственный. - Текст : непосредственный.

15 Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем, Киреева Э.А., Цырук С.А. 7-е изд., перераб. издание 2020 г. - Текст : непосредственный. - Текст : непосредственный.

16 Ушаков, В. Я. Электрические системы и сети: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Я. Ушаков. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 446 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10365-6. - Текст : непосредственный.

17 Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий, Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. 10-е изд., испр. издание 2020 г. - Текст : непосредственный.

18 ПОТ Р М-016-2020. РД 153-34.0-03.150-00: министерство труда и социальной защиты российской федерации: Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок: приказ от 29 апреля 2022 года N 279н О внесении изменений в Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденные приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 декабря 2020 г. N 903н . Электронный текст документа подготовлен АО "Кодекс" и сверен по: Официальный интернет-портал правовой информации. URL: [www.pravo.gov.ru](http://www.pravo.gov.ru) (дата обращения: 01.02.2023), N 0001202206010011. - Текст : электронный.

19 Профессиональный сайт. НПО Завод Энергооборудование. Производство энергетического оборудования. г. Белгород. [Электронный ресурс]: база данных - Режим доступа: <https://belenergo.propartner.ru/> (дата обращения: 05.02.2023). - Текст : электронный.

20 Профессиональный сайт. ООО Росэнергосервис. Производство энергетического оборудования. г. Ростов-на Дону. [Электронный ресурс]: база данных - Режим доступа : <http://rosenergосervis.ru/> (дата обращения: 05.02.2023). - Текст : электронный.

21 Электронный каталог книг по электрооборудованию.

Электрические сети. [Электронный ресурс]: журнал и книги - Режим доступа : <https://leg.co.ua/knigi/> (дата обращения: 05.02.2023). - Текст : электронный.

## 1.9 Перечень умений, знаний, общих и профессиональных компетенций

Освоение профессиональных компетенций (ПК), соответствующих виду профессиональной деятельности:

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата
ПК 3.1. Выполнять работы по контролю за основным и вспомогательным электротехническим оборудованием	- Демонстрирует умение проведения обходов и осмотров закрепленного электротехнического оборудования, механизмов и устройств в соответствии с графиком; - ведения оперативно-технической документации.
ПК 3.2. Выполнять работы по оперативным – переключениям, пуску и остановке электротехнического оборудования	- Демонстрирует умение производства оперативного переключения электроустановках; - Демонстрирует умение выполнения операций по останову электротехнического оборудования; - Демонстрирует умение вывода закрепленного электротехнического оборудования в ремонт, подготовки рабочего места для безопасного производства ремонтных и наладочных работ; – Демонстрирует умение подготовки закрепленного электротехнического оборудования к включению его в работу; – Демонстрирует умение выполнения операций по пуску электротехнического оборудования.
ПК.3.3 Проводить работы по техническому обслуживанию электротехнического оборудования	– Демонстрирует умение обслуживания электротехнического оборудования в соответствии с перечнем работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации; – Демонстрирует умение устранения мелких неполадок и дефектов в работе электротехнического оборудования при условии, что их устранение не требует приближения к токоведущим частям электроустановки
ПК.3.4 Выполнять простые и средней сложности работы по ликвидации аварий и восстановлению нормального режима функционирования электротехнического оборудования	- Демонстрирует умение информирования руководства о случаях травмы, отравления, ожога, а также о возгораниях или возникновении аварийной ситуации; - Демонстрирует умение информирования руководства в случае обнаружения крупной неполадки или дефекта в работе закрепленного электротехнического оборудования; - Демонстрирует умение аварийного отключения оборудования в случаях, когда оборудованию или людям угрожает опасность; - Демонстрирует умение действий по ликвидации аварии по указаниям оперативного руководства; - Демонстрирует умение предоставления информации при расследовании аварий и отказов в работе оборудования.
ПК 3.5 <b>ПС-20.008, ТФ С/01,5,</b> Ведение заданного режима работы оборудования	- Демонстрирует умение производства переключений в электроустановках распределительного устройства ГЭС/ГАЭС; - Демонстрирует умение ведения оперативной и эксплуатационной документации при оперативно-технологическом управлении

распределительного устройства ГЭС/ГАЭС	оборудованием распределительного устройства ГЭС/ГАЭС; - Демонстрирует умение ведения оперативных переговоров для получения команд (подтверждений) на изменение технологического режима работы и эксплуатационного состояния оборудования распределительного устройства ГЭС/ГАЭС и для доклада об их исполнении
ПК 3.6. <b>ПС-40.048, ТФ А/03.2,</b> Ремонт и обслуживание цеховых электрических машин мощностью до 10 кВт, напряжением до 1000 В	- Демонстрирует умение изучения конструкторской и технологической документации на цеховые сухие трансформаторы и электродвигатели напряжением до 1000 В - Демонстрирует умение подготовки рабочего места при ремонте и обслуживании цеховых трансформаторов и электродвигателей - Демонстрирует умение выбора слесарных и электромонтажных инструментов и приспособлений для ремонта и обслуживания цеховых сухих трансформаторов и электродвигателей - Демонстрирует умение ремонта и обслуживания цеховых электродвигателей мощностью до 10кВт и напряжением до 1000 В
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Демонстрирует умение быстрого принятия решения в стандартных и нестандартных ситуациях. Демонстрирует умение принимать решения в штатных и нештатных ситуациях. Демонстрирует умение в разных ситуациях выбирать различные способы решения задач профессиональной деятельности.
ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Демонстрирует умение использования современных средств поиска, результативность анализа и интерпретации информации и ее использование для качественного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития Демонстрирует умение использования различных источников информации, включая электронные
ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Демонстрирует знание алгоритма действия в чрезвычайных ситуациях, понимает значимость необходимости сохранения окружающей среды, ресурсосбережения.

### 1.10 Формы промежуточной аттестации по ОПОП при освоении профессионального модуля

Элемент модуля	Форма контроля и оценивания		
	Промежуточная аттестация по семестрам		Текущий контроль
	VI семестр 4 курс	VII семестр 4 курс	
МДК. 03.01	диф. зачёт	-	Практические работы, Лабораторные работы самостоятельные работы
УП 03	диф. зачёт		Отчёт по практике
ПП 03		диф. зачёт	Отчёт по практике
<b>ПМ. 03</b>		Экзамен (по модулю) тип экз: защита портфол.	Отчёт по практике Практические работы, самостоятельные работы Лабораторные работы

### 1.11 Организация контроля и оценки освоения программы профессионального модуля

Итоговой формой контроля по ПМ. 03 **Оперативная эксплуатация электротехнического оборудования электростанции** является квалификационный экзамен.

Условием положительной аттестации, является положительная аттестация по МДК. 03.01 **Техническое обслуживание и эксплуатация электротехнического оборудования электростанции** и практик УП-03 **Оперативная эксплуатация электротехнического оборудования электростанции** и ПП 03 **Оперативная эксплуатация электротехнического оборудования электростанции**.

Экзамен по модулю/(квалификационный экзамен) проводится в виде устного задания по билетам/перечню вопросов. Задания проверяют освоение группы компетенций, соответствующих всем разделам модуля.

Условием (вид профессиональной деятельности освоен) на экзамене по модулю/(квалификационном) является положительная оценка освоения всех профессиональных компетенций по всем контролируемым показателям.

При отрицательном заключении хотя бы по одной из профессиональных компетенций принимается решение «вид профессиональной деятельности не освоен».

Промежуточный контроль освоения профессионального модуля осуществляется при проведении дифференцированного зачета по МДК и дифференцированного зачета по учебной и производственной практикам.

Предметом оценки освоения МДК 03.01 являются умения и знания.

Дифференцированный зачет и экзамен по МДК 03.01 проводится с учетом результатов текущего контроля.

Предметом оценки практической подготовки является приобретение практического опыта.

Контроль и оценка по учебной и производственной практике проводится с учетом результатов:

1. аттестационного листа практики
2. дневника практики
3. отчета по практике

## 2 ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ

### Оценочные средства для промежуточной аттестации

#### ПМ - 03. Оперативная эксплуатация электротехнического оборудования электростанции

**Экзамен.** МДК 03.01 Техническое обслуживание и эксплуатация электротехнического оборудования электростанции.

**Дифференцированный зачет** МДК 03.01 Техническое обслуживание и эксплуатация электротехнического оборудования электростанции

**Промежуточная аттестация** МДК 03.01 Техническое обслуживание и эксплуатация электротехнического оборудования электростанции (*защита практических и лабораторных работ* )

**Экзамен** по модулю по ПМ-03 Оперативная эксплуатация электротехнического оборудования электростанции.

Форма экзаменационной аттестации - *билеты*. Вид аттестации – **устный ответ** по вопросам билета с предоставленной **решенной письменной задачей** по билету. Количество экзаменационных билетов для экзаменуемого —не менее 25 шт. В билете два теоретических вопроса и письменная задача.

Форма аттестации **дифференцированного зачета** – *вопросы* по перечню устанавливаемому преподавателем. Вид аттестации – *устный ответ*.

Форма аттестации **квалификационного экзамена** – *доклад* установленной формы (указанный в п.1.3.2 данного документа) . Вид аттестации – *устный ответ*.

Задания **направлены на проверку** ОК-01, 02, 04, 07, 09  
**МДК-03.01** - ПК 3.1- 3.6

## 2.1 Критерии оценки при учете текущего контроля

Результат ПА		Экзамен по модулю	ПА МДК 00.00	ПА МДК 00.00	ПА УП	ПА ПП
<b>5</b>	Оценки «4» и «5», не менее 50% оценок «5»					
<b>4</b>	Оценки «3», «4» или «5», не менее 50% оценок «4» и «5»					
<b>3</b>	Оценки «3», «4» или «5», менее 50% оценок «3» и «4»					
<b>2</b>	Есть хотя бы одна оценка «2»					

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ

### Инструкция

Внимательно прочитайте задание.

вы можете воспользоваться справочной литературой находящейся в кабинете и стационарными плакатами кабинета, а так же всеми электрическими схемами находящимися в кабинете.

Время выполнения задания - 40 мин.

Вид экзаменационного билета и практического задания представлен ниже.

Экзаменационный билет.

Экзамен по междисциплинарному комплексу проводится при наличии допуска после защиты курсового проекта, форма экзамена в виде экзаменационных билетов и практической задачи в количестве 30 шт.

Краевое государственное бюджетное Профессиональное образовательное учреждение «Дивногорский гидроэнергетический техникум имени А.Е. Бочкина»		
Рассмотрено комиссией профессионального цикла <u>Специальности ЭССиРЗА</u> Протокол № _____ от «___» _____ 202__ г.  Председатель _____	<b>Экзаменационный билет № 1</b> <b>по</b> МДК.03.01. Техническое обслуживание и эксплуатация электротехнического оборудования электростанции специальность 13.02.12 Электрические станции, сети, их релейная защита и автоматизация	<b>«Утверждаю»</b> Зам. директора по учебной работе  «___» _____ 20__ г.  _____
<p>1. Чем отличается синхронный режим генератора от генераторного? 2. Собственные нужды генератора</p> <p><b>Задача 1.</b> Уф на шинах ОРУ-220 в 12 часов было равно 219 кВ. В 12 часов <math>U_z</math> по графику задано 220 кВ и от диспетчера энергосистемы пришло внеплановое задание равное +1 кВ. Вычислить ступень <math>\Delta U</math> и объяснить, как нужно изменить ток возбуждения с учётом знака и при помощи какого автоматического устройства? Какое фактическое напряжение на шинах ОРУ-220 будет после отработки задания?</p> <p style="text-align: right;">Преподаватель _____</p>		

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».



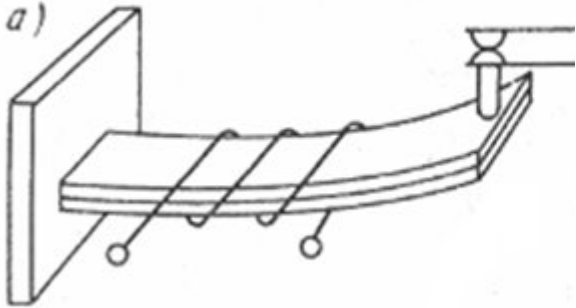
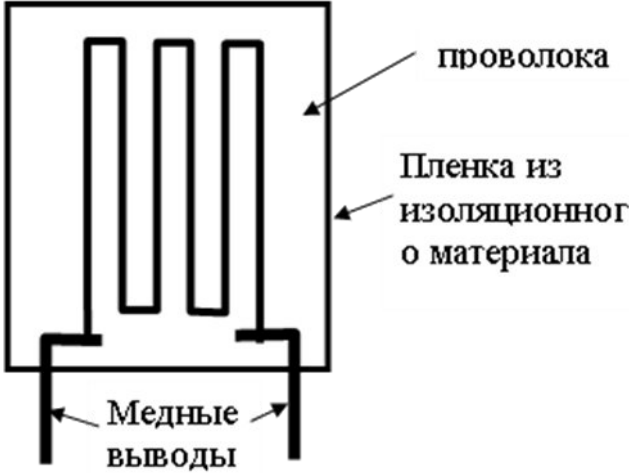
**Оценки «отлично»** заслуживает студент, демонстрирующий всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой модуля, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной модулем. Усвоившим, взаимосвязь основных понятий курса, их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала. Ответивший на все вопросы в билетах и дополнительные. И решивший задачу без ошибок. Демонстрирующий полное понимание рассказываемого материала.

**Оценка «хорошо»** выставляется студентам, демонстрирующим полное знание учебного материала, успешно выполняющим предусмотренные в программе задания, усвоившим основную литературу, рекомендованную модулем. Демонстрирующие систематический характер знаний по дисциплине и ответивший на все вопросы в билетах и дополнительные. И решивший задачу с незначительными ошибками. Демонстрирующий понимание рассказываемого материала и с уточнением преподавателя самостоятельное устранение ошибок в практическом задании.

**На «удовлетворительно»** оцениваются ответы студентов, показавших знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и в предстоящей работе по профессии, справляющихся с выполнением заданий, предусмотренных программой модуля но с допустимыми ошибками. Допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, не носящие принципиального характера, когда установлено, что студент обладает необходимыми знаниями для последующего устранения указанных погрешностей под руководством преподавателя.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется студентам, демонстрирующим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой модуля заданий. Такой оценки заслуживают ответы студентов, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда студент не понимает существа излагаемых им вопросов, что свидетельствует о том, что студент не может дальше продолжать обучение или приступать к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

**Дифференцированный зачёт** по данному междисциплинарному комплексу оценивается по результатам выполненных и защищённых практических и лабораторных работ в рамках учебного плана МДК, в виде письменной работы по вопросам и решения одной задачи (по решению преподавателя). Представлено 10 вариантов, по четыре вопроса в варианте (номер варианта по последней цифре зачётной книжки студента) и 3 практической задачи. Либо в виде тестов по предмету.

Краевое государственное бюджетное образовательное учреждение гидроэнергетический техникум имени А.Е. Бочкина»		профессиональное «Дивногорский
Рассмотрено и одобрено комиссией профессионального цикла специальности ЭССиС Протокол № от « » _____ 20____ г. Председатель _____ Елисеева О.Н	<b>ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ</b> <b>МДК 03.01 Автоматизированные системы</b> <b>управления в электроэнергетических</b> <b>системах</b> <b>специальность 13.02.03</b>	Утверждаю Зам. директора по учебной работе «__» _____ 20__ г _____ Е.А. Боровенко
1. Что за элемент изображен на рисунке		
 <p>а) <b>биметаллический элемент</b> б) платина нагревательная в) шина алюминиевая г) выключатель</p>		
2. Что за датчик изображен на рисунке		
 <p>а) датчик движения б) датчик индукционный в) емкостной датчик г) <b>тензодатчик</b></p>		
Преподаватель _____ Елисеева О.Н.		

**Результаты зачёта определяются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».**

Оценка **«Отлично»** ставится, если студент ответил на все вопросы варианта с полным представлением о материале ответа. Практическое задание решено полностью без ошибок. Ответ студента представлен в виде грамотной технической терминологии с лаконичным и последовательным изложением материала ответа.

Оценка **«Хорошо»** ставится, если студент ответил на 80 % (3 вопроса из четырёх) вопросов варианта с полным представлением о материале ответа. Практическое задание решено полностью с небольшими недочётами не представляющими угрозу формированию у студента умений и знаний по модулю. Ответ студента представлен в виде грамотной технической терминологии с лаконичным и последовательным изложением материала ответа.

Оценка **«Удовлетворительно»** ставится, если студент ответил на 50 % (2 вопроса из четырёх) вопросов варианта с частичным представлением о материале ответа. Практическое задание не решено. Ответ студента не представлен в виде грамотной технической терминологии.

Оценка **«Не удовлетворительно»** ставится, если студент ответил на 10 % (1 вопроса из четырёх) вопросов варианта с полным отсутствием понимания о материале ответа. Практическое задание не решено. Ответ студента затруднителен и является набором бессвязных предложений.

### **3.4 Оценка освоения ПМ-03 Оперативная эксплуатация электротехнического оборудования электростанции**

Форма аттестации – устное собеседование по перечню вопросов. ( по требованию работодателя). Экзамен направлен на проверку освоения профессиональных компетенций модуля. Результат освоения материала – оценка выставаемая комиссией после ответа студента, обсуждением всеми членами комиссии в отношении понимания материала модуля и освоения профессиональных компетенций.

**Перечень вопросов, который должен быть освещен при вступительной речи на квалификационном экзамене:**

1. Ваша специальность и получаемая профессия в рамках учебного процесса.
2. Как называется профессиональный модуль квалификационный экзамен которого сдаётся.
3. Из каких МДК состоит данный модуль.
4. Определение параметров контроля и регулирования параметров производства электроэнергии в соответствии с нормативно – технической документацией;
  - чем контролируются параметры производства
  - чем регулируются параметры производства
5. Определение параметров контроля и регулирования передачи электроэнергии в соответствии с нормативно – технической документацией;
  - чем регулируется передача электроэнергии
  - чем контролируется передача электроэнергии
6. Определение допустимых пределов отклонения частоты и напряжения сети в соответствии с нормами;
  - допустимые отклонения напряжения в сети
  - допустимые отклонения частоты в сети
7. Определение способов уменьшения потерь передаваемой электроэнергии в соответствии с нормами;

- способы уменьшения потерь в электропередачи
- 8. Демонстрация знаний оптимального распределения заданных нагрузок между агрегатами в соответствии с нормами;
  - чем можно распределить нагрузку между агрегатами
- 9. Видите ли вы себя в данной профессии.

**Результаты защиты определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».**

**«Отлично»** - Доклад студента подтверждает высокий уровень владения материалом модуля, глубину и прочность полученных знаний, умений и навыков согласно профессиональным компетенциям модуля. Студент четко излагает материал, сопровождая демонстрацией результатов достижений, выделяет главные положения, свободно и логично преподносит содержание ответа, владеет профессиональной терминологией и отлично ориентируется во всех проектирующих и справочных материалах. На все вопросы дает глубокие, исчерпывающие и аргументированные ответы.

**«Хорошо»** - Доклад студента подтверждает высокий уровень владения материалом модуля, прочность полученных знаний, умений и навыков согласно профессиональным компетенциям модуля. Студент четко излагает материал, сопровождая демонстрацией результатов достижений, но допускает отдельные неточности, испытывает затруднения в логике изложения и не на все вопросы дает глубокие, исчерпывающие и аргументированные ответы.

**«Удовлетворительно»** - Доклад студента подтверждает базовый уровень владения материалом модуля, полученные знания, умения и навыки согласно профессиональным компетенциям модуля. Студент излагая материал испытывает затруднения, допускает неточности при демонстрации результатов достижений, показывает недостаточное знание профессиональной терминологии. На поставленные вопросы требует уточнения, допускает ошибки в ответах и затрудняется в их устранении.

**«Неудовлетворительно»** - Доклад студента подтверждает отсутствие владения материалом модуля, полученных знаний, умений и навыков, согласно профессиональным компетенциям модуля. Студент излагая материал затрудняется в демонстрации результатов достижений, показывает отсутствие знаний профессиональной терминологии. На поставленные вопросы затрудняется в ответах.

### **Подготовка и защита портфолио**

#### **Примерное содержание портфолио обучающегося:**

1. Аттестационный лист по учебной практике.
2. Аттестационный лист по производственной практике.
3. Накопительная ведомость по МДК.
4. Документы, подтверждающие участие обучающегося в конкурсах профессионального мастерства (грамоты, дипломы, благодарности, сертификаты и т.п.)
5. Материалы, подготовленные в процессе учебной деятельности (аудиторной, внеаудиторной, в том числе с использованием ИКТ): творческие, отчеты по практическим и лабораторным работам, расчеты.
6. Документы, подтверждающие участие обучающегося в семинарах, конференциях, мастер-классах на разных уровнях (грамоты, дипломы, благодарности и т.п.). Отчеты, фотоотчеты.
7. Отзывы работодателей с места производственной практики.
8. Копия приписного свидетельства (для юношей).
9. Документы, подтверждающие участие обучающегося в спортивных мероприятиях, военно-патриотических сборах (грамоты, дипломы, благодарности и т.п.). Отчеты, фотоотчеты.

#### **Основные требования**

Требования к оформлению портфолио: см. Положение о портфолио студента.

Требования к презентации и защите портфолио: см. Положение о портфолио студента.