



Магаданское областное государственное автономное профессиональное
образовательное учреждение
«Горный техникум»



УТВЕРЖДАЮ

Директор МОГАПОУ «ГТ»

Шадрин В.Г. *М.А. Шадрин* 30 сентября 2025 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО
ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

**по дисциплине МДК 01.03 ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И
ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ПРИ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТАХ**

Для студентов заочной формы обучения 2 курса
Специальности 21.02.15 Открытые горные работы

пгт. Стекольный

2025 г.

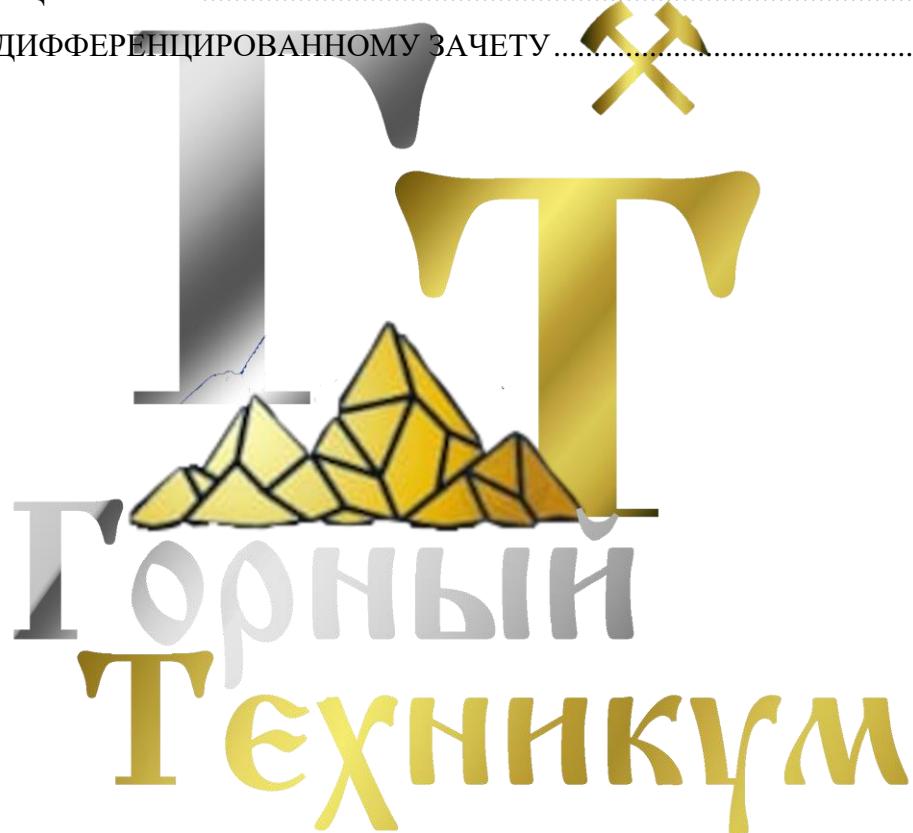
Методические указания по выполнению домашней контрольной работы разработаны на федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 21.02.15 Открытые горные работы, утвержденного Приказом Минпросвещения России 17.08.2022 № 744. Методические указания адресованы студентам заочной формы обучения.

Разработчик: Мазур А. Г. преподаватель МОГАПОУ «ГТ»



СОДЕРЖАНИЕ

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ЗАЧЕТА	4
СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ЗАЧЕТА.....	4
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ	5
ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ЗАЧЕТА.....	5
КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ.....	6
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	7
РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ	8
ТИПОВАЯ СТРУКТУРА ОФОРМЛЕНИЯ РГР	9
КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РГР	10
ВОПРОСЫ К ДИФФЕРЕНЦИРОВАННУМУ ЗАЧЕТУ	11



ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ЗАЧЕТА

Дифференцированный зачет по дисциплине «Электрооборудование и электроснабжение при открытых горных работах» является формой итогового контроля знаний и умений студентов-заочников, направленной на проверку освоения компетенций, необходимых в будущей профессиональной деятельности, связанной с эксплуатацией и обслуживанием электрооборудования горных предприятий.

Основные цели:

- Проверить уровень теоретических знаний по системам электроснабжения и электрооборудованию горных предприятий
- Оценить умение применять полученные знания для решения практических задач, возникающих при эксплуатации электрооборудования на карьерах
- Определить степень понимания принципов работы, устройства и правил безопасной эксплуатации электрооборудования, используемого в открытых горных работах

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ЗАЧЕТА

Дифференцированный зачет проводится в два этапа:

Этап 1. Практическое задание

Форма: Расчетно-графическая работа (РГР)

Содержание: Расчет параметров систем электроснабжения или электрооборудования карьера

Пример задания: рассчитать сечения кабелей для питания экскаваторного оборудования или определить параметры защитных устройств распределительной сети карьера

Положительная оценка за практическое задание является обязательным условием для допуска к устной части дифференцированного зачета

Этап 2. Устная часть (билет)

Билет дифференцированного зачета включает 2 вопроса из следующих основных разделов дисциплины:

1. Системы электроснабжения карьеров:

- Схемы электроснабжения открытых горных работ
- Главные понизительные подстанции карьеров
- Распределительные сети карьеров
- Кабельное хозяйство карьеров

2. Электрооборудование горных машин:

- Электрооборудование экскаваторов

- Электрооборудование буровых станков
- Электрооборудование карьерных самосвалов
- Электрооборудование насосных установок

3. Релейная защита и автоматика:

- Устройства защиты электрооборудования
- Автоматизация электроприводов
- Системы управления технологическими процессами

4. Электробезопасность:

- Правила технической эксплуатации электроустановок
- Организация безопасной эксплуатации электрооборудования
- Средства защиты и мероприятия по обеспечению безопасности

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ

1. Начните с изучения теоретического материала:

- Внимательно проработайте конспекты лекций (если имеются) и рекомендованную литературу
- Составьте краткие конспекты по основным темам: схемы электроснабжения, характеристики электрооборудования, правила эксплуатации

2. Сделайте акцент на практику:

- Изучите типовые схемы электроснабжения карьеров
- Разберитесь с особенностями электрооборудования основных горных машин
- Освойте принципы расчета параметров защитных устройств

3. Используйте все доступные ресурсы:

- Посетите консультации перед дифференцированным зачетом
- Используйте нормативно-техническую документацию (ПУЭ, ПТЭ, ПБ)

4. Повторение:

- За 1-2 дня до дифференцированного зачета проведите общее повторение всех тем
- Сосредоточьтесь на понимании практического применения знаний

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ЗАЧЕТА

1. Студент предоставляет преподавателю заченную расчетно-графическую работу (допуск)
2. Студент получает билет и отводится время на подготовку (20-30 минут)
3. Во время подготовки студент имеет право делать письменные пометки
4. В ходе ответа студент должен:
 - Раскрыть содержание вопроса
 - Дать четкие определения основным понятиям

- При необходимости нарисовать схемы и диаграммы
- Ответить на дополнительные вопросы преподавателя

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

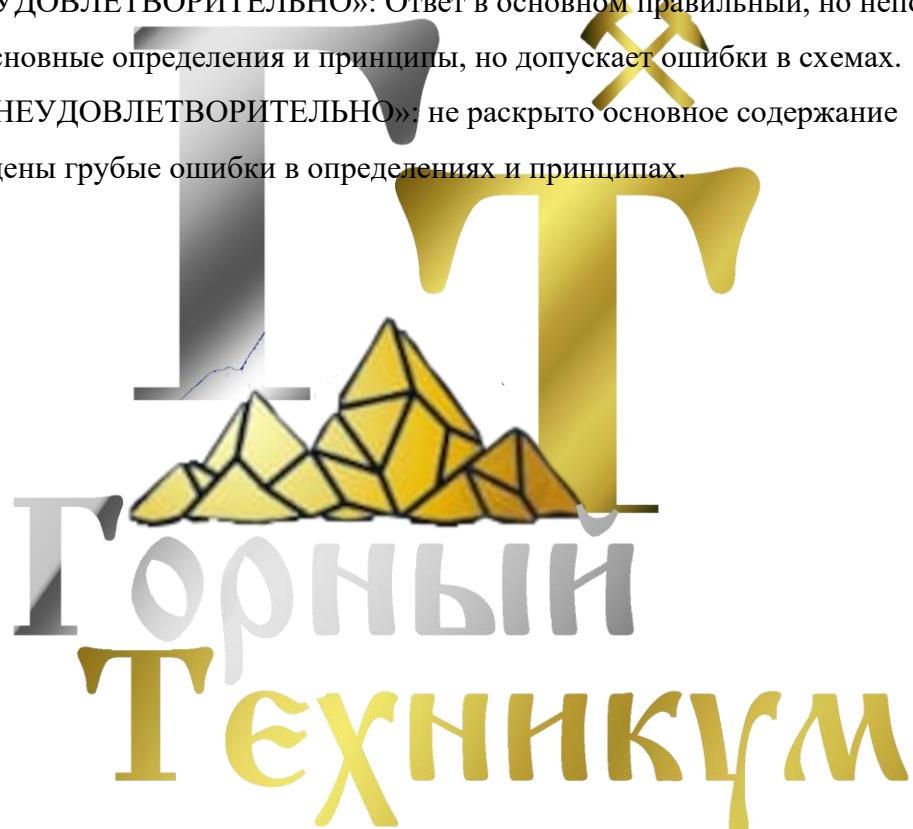
Оценка «**ОТЛИЧНО**»: Полный, аргументированный ответ на все вопросы билета.

Студент уверенно использует терминологию, может рисовать и пояснять схемы, приводить примеры из практики горных предприятий.

Оценка «**ХОРОШО**»: Полный ответ на вопросы, но с незначительными неточностями. Студент владеет терминологией, понимает принципы работы оборудования.

Оценка «**УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО**»: Ответ в основном правильный, но неполный. Студент знает основные определения и принципы, но допускает ошибки в схемах.

Оценка «**НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО**»: не раскрыто основное содержание вопросов, допущены грубые ошибки в определениях и принципах.



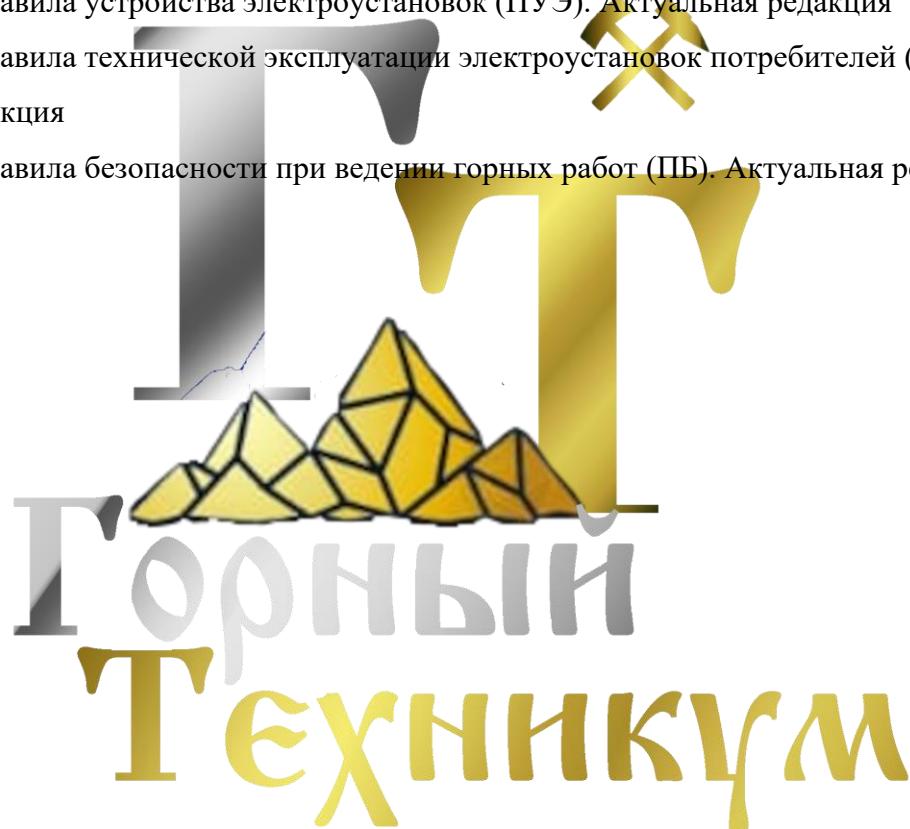
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная:

1. Электрооборудование и электроснабжение горных предприятий. Учебник для вузов / Под ред. В.В. Бурчакова. – М.: Горная книга, 20XX
2. Системы электроснабжения карьеров. Учебное пособие / А.С. Иванов. – М.: Недра, 20XX
3. Эксплуатация электрооборудования горных предприятий / С.П. Петров. – М.: Горное дело, 20XX

Дополнительная:

1. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Актуальная редакция
2. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ). Актуальная редакция
3. Правила безопасности при ведении горных работ (ПБ). Актуальная редакция



РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

по дисциплине "Электрооборудование и электроснабжение при открытых горных работах"

БЛОК 1: СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ (3 задания)

Задание 1. Расчет кабельной линии питания экскаватора

Исходные данные:

- Мощность экскаватора: $P = 1000 \text{ кВт}$
- Напряжение: $U = 6000 \text{ В}$
- Длина линии: $L = 800 \text{ м}$
- Коэффициент мощности: $\cos\phi = 0.85$



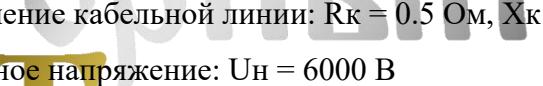
Требуется:

1. Рассчитать ток нагрузки
2. Выбрать сечение кабеля по допустимому току
3. Проверить сечение по потере напряжения
4. Определить марку кабеля

Задание 2. Расчет токов короткого замыкания в сети карьера

Исходные данные:

- Мощность КЗ на шинах ГПП: $S_{kz} = 200 \text{ МВА}$
- Сопротивление кабельной линии: $R_k = 0.5 \text{ Ом}, X_k = 0.3 \text{ Ом}$
- Номинальное напряжение: $U_n = 6000 \text{ В}$



Требуется:

1. Рассчитать ток трехфазного КЗ в конце линии
2. Определить ударный ток КЗ
3. Выбрать аппарат защиты по отключающей способности



Задание 3. Компенсация реактивной мощности

Исходные данные:

- Активная мощность нагрузки: $P = 5000 \text{ кВт}$
- Коэффициент мощности: $\cos\phi_1 = 0.75$
- Требуемый коэффициент мощности: $\cos\phi_2 = 0.95$
- Напряжение: $U = 6000 \text{ В}$

Требуется:

1. Определить требуемую мощность КУ
2. Выбрать тип и количество конденсаторных установок

3. Рассчитать экономический эффект от компенсации

БЛОК 2: ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ (2 задания)

Задание 4. Выбор двигателя для насосной установки

Исходные данные:

- Мощность насоса: $P = 500 \text{ кВт}$
- Напряжение: $U = 6000 \text{ В}$
- Частота вращения: $n = 1500 \text{ об/мин}$
- Режим работы: продолжительный

Требуется:

1. Выбрать тип и марку двигателя
2. Рассчитать параметры пусковой аппаратуры
3. Выбрать аппараты защиты



Задание 5. Расчет заземляющего устройства

Исходные данные:

- Удельное сопротивление грунта: $\rho = 100 \text{ Ом} \cdot \text{м}$
- Тип заземлителей: стальные стержни
- Требуемое сопротивление заземления: $R_3 = 4 \text{ Ом}$

Требуется:

1. Рассчитать количество заземлителей
2. Определить схему размещения заземлителей
3. Составить спецификацию материалов

ТИПОВАЯ СТРУКТУРА ОФОРМЛЕНИЯ РГР

Для каждого задания рекомендуется следующая структура:

1. **Титульный лист** (по образцу учебного заведения)

2. **Техническое задание** (условие задачи)

3. **Расчетная часть:**

- Исходные формулы
- Промежуточные расчеты
- Окончательные результаты

4. **Графическая часть:**

- Электрические схемы
- Характеристики и диаграммы

5. **Анализ результатов:**

- Проверка расчетов
- Выводы по работе

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РГР

- "Зачет": правильные расчеты, полное оформление, верные выводы
- "Незачет": грубые ошибки в расчетах, неполное оформление, отсутствие выводов

Время на выполнение: 2-3 недели

Объем работы: 10-15 страниц формата А4

Примечание: Обучающиеся должны показать не только вычислительные навыки, но и понимание принципов работы электрооборудования горных предприятий.



ВОПРОСЫ К ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОМУ ЗАЧЕТУ

по дисциплине «Электрооборудование и электроснабжение при открытых горных работах»

БИЛЕТ 1

1. Принципиальные схемы электроснабжения открытых горных работ.

Особенности питания карьерного оборудования.

2. Электрооборудование экскаваторов: состав, назначение основных элементов, система управления.

БИЛЕТ 2

1. Главные понизительные подстанции карьеров: назначение, состав оборудования, схемы коммутации.

2. Электрооборудование буровых станков: требования к электроприводу, особенности пуска и защиты.

БИЛЕТ 3

1. Распределительные сети карьеров: конструктивное исполнение, способы прокладки, требования ПУЭ.

2. Электрооборудование карьерных самосвалов: система тягового электропривода, источники питания.

БИЛЕТ 4

1. Кабельное хозяйство карьеров: виды кабелей, условия прокладки, организация эксплуатации.

2. Релейная защита электрооборудования карьеров: виды защит, принципы действия, настройка.

БИЛЕТ 5

1. Компенсация реактивной мощности в сетях карьеров: назначение, способы, эффективность.

2. Автоматизация электроприводов горных машин: принципы, средства, функции.

БИЛЕТ 6

1. Расчет электрических нагрузок карьера: методы, нормативные документы, практическое применение.

2. Электрооборудование насосных установок: требования к электроприводу, особенности работы.

БИЛЕТ 7

1. Устройства собственных нужд подстанций карьеров: назначение, состав, схемы питания.

2. Системы управления технологическими процессами: структура, функции, аппаратная реализация.

БИЛЕТ 8

1. Молниезащита и заземление электроустановок карьеров: требования, расчет, эксплуатация.

2. Энергосбережение в системах электроснабжения карьеров: направления, методы, эффективность.

БИЛЕТ 9

1. Качество электроэнергии в сетях карьеров: показатели, нормы, способы обеспечения.

2. Правила технической эксплуатации электроустановок карьеров: организация, документация, ответственность.

БИЛЕТ 10

1. Организация безопасной эксплуатации электрооборудования карьеров: мероприятия, средства защиты, обучение персонала.

2. Перспективы развития систем электроснабжения и электрооборудования карьеров: новые технологии, тенденции, направления.

Методические рекомендации по подготовке:

- При ответе на вопрос необходимо раскрыть практическое применение знаний в условиях карьера
- Желательно сопровождать ответ схемами и расчетными формулами
- Для вопросов по оборудованию следует указать его конкретное применение в горной технике
- Особое внимание уделять вопросам электробезопасности и правилам эксплуатации

Критерии оценки:

- «Отлично» - полный ответ с примерами из практики горных предприятий, правильными схемами и расчетами
- «Хорошо» - правильный ответ с незначительными неточностями
- «Удовлетворительно» - ответ с ошибками, но с пониманием основных принципов
- «Неудовлетворительно» - незнание основных понятий и принципов работы оборудования