



**Негосударственное (частное) Учреждение дополнительного  
образования «Учебный центр «Регион – образованиЕ»  
(НУДО «УЦ «Регион-образованиЕ»)**

---



УТВЕРЖДАЮ:  
Директор  
НУДО «УЦ «Регион-образованиЕ»  
Е.Г. Зайцева

**ПРОГРАММА  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
(профессиональная переподготовка)**

**«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПРОИЗВОДСТВА ПАРА  
И ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ КОТЕЛЬНЫМИ»**

г. Белово 2025 г.

# 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## 1.1 Общие сведения

Программа профессиональной переподготовки по курсу «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования. (производство пара и горячей воды котельными» разработана на основе требований ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями от 29.12.2012 г № 273-ФЗ), Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам (приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 24 марта 2025 г. № 266), Квалификационного справочника должностей руководителей и специалистов. (ЕКСД 2018. Редакция от 9 апреля 2018 года, в т.ч. с изменениями вступ. в силу 01.07.2018 г.).

На обучение принимаются слушатели, имеющие высшее или среднее профессиональное образование. Обучение проводится на договорной основе. Слушатель имеет право обучаться по полному учебному плану или выбрать интересующие его модули для обучения по индивидуальному учебному плану, получить более углубленное изучение отдельных тем, в зависимости от вида его профессиональной деятельности, но не менее 252 академических часа.

Нормативный режим времени обучения составляет 40 часов в неделю. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

Обучение проводится по очной, очно-заочной и заочной форме. Возможно применение электронных и дистанционных форм обучения.

Для организации электронного и дистанционного обучения образовательное учреждение обеспечивает доступ обучающихся и педагогических работников к учебно-методическому контенту, организованному в виртуальной обучающей среде.

К преподавательской деятельности допускаются штатные и внештатные специалисты с высшим образованием, имеющие педагогическое образование, с опытом работы на предприятии (организации) в должности руководителя (специалиста) производственного подразделения (и выше) не менее 5 лет.

Слушатель имеет право на зачет результатов освоения им учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, дополнительных образовательных программ, подтверждаемых документами об образовании и (или) о квалификации либо документами об обучении, в том числе полученными в иностранном государстве, в порядке, установленном локальным нормативным актом организации. (Пункт 7 части 1 статьи 34 Федерального закона № 273-ФЗ, Порядок зачета организацией, осуществляющей образовательную деятельность, результатов освоения обучающимися учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, дополнительных образовательных программ в других организациях, осуществляющих образовательную деятельность, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 30 июля 2020 г. № 845/369 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 августа 2020 г., регистрационный N 59557).

Согласно части 11 статьи 60 Федерального закона № 273-ФЗ.: Лицам, не прошедшим итоговую аттестацию или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть дополнительной профессиональной программы и (или) отчисленным из организации, выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно устанавливаемому организацией.

Программа предназначена для приобретения слушателями необходимых профессиональных компетенций (таблица 1) для их применения в практической деятельности в сфере технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования при производстве пара и горячей воды (тепловой энергии) котельными. В процессе обучения решаются следующие задачи:

- получение знаний об основных деталях машин, электроники, электротехники, гидравлики и теплотехники.
- получение знаний о проведении планово-предупредительных ремонтов машин и оборудования;
- получение знаний об организации безаварийной работы машин и оборудования.

По окончании обучения выдается диплом о профессиональной переподготовке, слушатель получает право работы в сфере производства пара и горячей воды котельными.

## 1.2 Квалификационные требования

На основании Квалификационного справочника должностей руководителей и специалистов. (ЕКСД 2018. Редакция от 9 апреля 2018 года, в т.ч. с изменениями вступ. в силу 01.07.2018).

### ЭЛЕКТРОМЕХАНИК УЧАСТКА

**Должностные обязанности.** Осуществляет руководство подчиненным персоналом и обеспечивает работу оборудования, электроустановок, трубопроводов на участке, технически правильную их эксплуатацию, ремонт и модернизацию. Готовит проекты календарных графиков планово-предупредительного ремонта, технического обслуживания, осмотров, проверок, ревизий оборудования, электроустановок, трубопроводов участка и обеспечивает своевременное, безопасное и качественное их выполнение. Ведет учет наличия и движения оборудования на участке. Участвует в приемке и установке нового оборудования. Обеспечивает своевременную прокладку кабельных линий, трубопроводов воды, сжатого воздуха к рабочим местам (зонам). Составляет и своевременно корректирует схему энергоснабжения участка, представляет ее на утверждение главному энергетiku подразделения. Своевременно корректирует схемы воздухообеспечения и водоснабжения участка. Составляет и представляет главному механику подразделения согласованные с начальником участка оперативные заявки на запасные части, материалы, инструмент, приборы, приспособления, а также на работы, которые должны быть выполнены на участке ремонтной службой подразделения. Ведет учет в ремонтно-эксплуатационных паспортах или другой технической документации наработки оборудования после ввода в эксплуатацию или капитального ремонта и выполнения работ по ремонту, модернизации оборудования. Готовит документы на списание оборудования. Изучает условия работы оборудования с целью выявления причин его преждевременного износа, осуществляет анализ причин и продолжительности простоев, связанных с техническим состоянием оборудования. Разрабатывает и осуществляет мероприятия по предупреждению отказов оборудования, аварий, по увеличению межремонтных ресурсов, сокращению простоев по техническим причинам, снижению трудоемкости ремонта, улучшению его качества. Контролирует соблюдение режимов смазки оборудования, качества применяемых смазочных материалов и рабочих жидкостей. Обеспечивает комплектность оборудования, сдаваемого в ремонт. Обеспечивает подготовку оборудования и других объектов, контролируемых органами государственного и ведомственного надзора, для проведения технических освидетельствований. Организует и контролирует своевременное проведение периодических осмотров и испытаний средств защиты. Обеспечивает подчиненный персонал необходимыми запасными частями, приспособлениями, инструментом, материалами, средствами защиты. Принимает участие в расследовании обстоятельств и причин аварий, производственного травматизма, в разработке и внедрении мероприятий по их предупреждению. Участвует в рассмотрении рационализаторских предложений, касающихся эксплуатации, ремонта и модернизации оборудования участка, осуществляет внедрение принятых предложений. Участвует в проведении на участке работ по аттестации и рационализации рабочих мест, во внедрении средств механизации, передовых методов и приемов труда. Обеспечивает инструктаж и периодическую проверку знаний правил технической эксплуатации оборудования, правил по охране труда и пожарной безопасности, контролирует их соблюдение подчиненным персоналом.

**Должен знать:** законы и иные нормативные правовые акты Российской Федерации, методические и нормативные документы по вопросам эксплуатации, технического обслуживания и ремонта электроустановок, оборудования, трубопроводов, перспективы технического развития участка, подразделения организации, организацию технического обслуживания, ремонтных, монтажных работ на участке, в подразделении организации, технические характеристики, конструктивные особенности, назначение и режимы работы оборудования участка, режимы работы основного оборудования подразделения организации, основы технологии производства, методы планирования ремонтных работ, передовые методы организации технического обслуживания и ремонта оборудования, порядок составления смет, ведомостей дефектов и проведения ремонта, порядок составления заявок на оборудование, инструмент, материалы, запасные части, планы

ликвидации аварий, основы экономики и организации труда, основы трудового законодательства, правила по охране окружающей среды, правила по охране труда и пожарной безопасности, правила внутреннего трудового распорядка.

### 1.3 Профессиональные компетенции

| Код     | Наименование результата обучения                                                                                    |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК 1.1. | Выполнить наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования                        |
| ПК 1.2. | Организовать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования       |
| ПК 1.3. | Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования |

### 1.4 Результат обучения

Результатом освоения программы профессиональной переподготовки является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности «Техническая эксплуатация и обслуживания электрического и электромеханического оборудования», в том числе профессиональными компетенциями:

Таблица 1. Основные критерии оценки результата профессиональной переподготовки

| № п/п | Наименование компетенции                                                                                      | Показатель результата обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | Выполнить наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования                  | -обоснованный выбор технологического оборудования для выполнения наладки, регулировки и проверки электрического и электромеханического оборудования;<br>- выполнение требований (инструкций и правил техники безопасности) в ходе наладки, регулировки и проверки электрического и электромеханического оборудования;<br>- соблюдение технологической последовательности в ходе выполнения наладки, регулировки и проверки электрического и электромеханического оборудования;                                                                                                                                                |
| 2.    | Организовать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования | - обоснованность выбора технологического оборудования для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем, определение оптимальных вариантов его использования;<br>-точность определения электроэнергетических параметров электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем.<br>-проведения мероприятий по техническому обслуживанию электрического и электромеханического оборудования в соответствии с технологической последовательностью<br>-грамотность заполнения технологических карт по ремонту электрического и электромеханического оборудования |
| 3.    | Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического        | -соответствие этапов (определения неисправностей электрооборудования и объема работ, его агрегатов и систем инструкционной карте);<br>-обоснованность оценки эффективности работы электрического и электромеханического оборудования;<br>- проведения диагностики оборудования и определение его ресурсов в                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|  |              |                                                            |
|--|--------------|------------------------------------------------------------|
|  | оборудования | соответствии с профессиональными стандартами обслуживания. |
|--|--------------|------------------------------------------------------------|

### Оценка качества освоения программы.

Промежуточная аттестация по программе обучения предназначена для оценки освоения слушателем отдельных тем, модулей программы и проводится в виде дифференцированных зачетов и экзаменов, в качестве форм контроля промежуточной и текущей аттестации используются экзаменационные билеты, тестовые и практические задания.

По результатам любого из видов итоговых промежуточных испытаний, выставляются отметки:

- устных ответов и тестовых заданий в соответствии со шкалой оценки образовательных достижений, представленной в таблице 2. За верное решение каждого задания выставляется положительная оценка – 1 балл. За неверное решение задания выставляется отрицательная оценка – 0 баллов. Количество правильных ответов (баллов) переводится в процент результативности.
- практических заданий в соответствии с условиями, при которых выставляется отметка, представленными в таблице 3.

Таблица 2. Шкала оценки образовательных достижений устных ответов и тестовых заданий

| Процент<br>результативности<br>(правильных ответов) | Оценка уровня подготовки |                     |
|-----------------------------------------------------|--------------------------|---------------------|
|                                                     | балл (отметка)           | вербальный аналог   |
| 90 ÷ 100                                            | 5                        | отлично             |
| 80 ÷ 89                                             | 4                        | хорошо              |
| 70 ÷ 79                                             | 3                        | удовлетворительно   |
| менее 70                                            | 2                        | неудовлетворительно |

Таблица 3. Шкала оценки образовательных достижений практических заданий

| Условия, при которых выставляется отметка                                                                                                                                                                                                                     | Оценка уровня подготовки |                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                               | балл (отметка)           | вербальный аналог |
| Аттестуемый уверенно и точно владеет приемами работ практического задания, соблюдает требования к качеству производимой работы, умело пользуется оборудованием, инструментами, рационально организует рабочее место, соблюдает требования безопасности труда. | 5                        | отлично           |

|                                                                                                                                                                                                                                    |   |                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------|
| Аттестуемый владеет приемами работ практического задания, но возможны отдельные несущественные ошибки, исправляемые самим аттестуемым, правильно организует рабочее место, соблюдает требования безопасности труда.                | 4 | хорошо                  |
| Аттестуемый недостаточно владеет приемами работ практического задания, с наличием ошибок, исправляемых с помощью мастера, отдельных несущественных ошибок в организации рабочего места и соблюдении требований безопасности труда. | 3 | удовлетворительно       |
| Аттестуемый не умеет выполнять приемы работ практического задания, допускает серьезные ошибки в организации рабочего места, требования безопасности труда не соблюдаются.                                                          | 2 | неудовлетворительн<br>о |

### 1.5 Материально-техническое обеспечение учебного процесса

Обучение проводится в учебных классах, отвечающих санитарно-гигиеническим требованиям. Лекции проводятся в учебном кабинете, оборудованном оргтехникой для демонстрации презентаций, видеофильмов и других информационных материалов. Практические занятия проводятся в компьютерном классе с доступом в интернет.

При обучении используются наглядные пособия, слайды со схемами, таблицами и рисунками, иллюстрированная информация с примерами из практической деятельности автотранспортных предприятий, электронные программные средства, учебно-методические пособия. Слушателям предоставляется возможность для самостоятельной подготовки по электронной базе законодательства об охране труда. Обеспечен доступ в интернет.

Для обеспечения эффективного образовательного процесса с применением электронного обучения слушателям необходимо следующее материально-техническое обеспечение: персональный компьютер с выходом в информационно-коммуникационную сеть «Интернет», гарнитура (наушники и микрофон) и программное обеспечение (пакет офисных приложений, веб-браузер).

Для успешного освоения обучения в электронной форме от обучающихся требуется навык использования персонального компьютера на уровне пользователя - основные приемы работы с текстом, файлами и папками в приложениях Windows, работа в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (в том числе использование сервисов электронной почты).

### 1.6 Итоговая аттестация

По окончании курса проводится итоговая аттестация слушателей при квалификационной комиссии Учебного центра. Итоговая аттестация представляет собой итоговый квалификационный экзамен. Результаты итогового квалификационного экзамена оформляются протоколом.

Состав квалификационной комиссии утверждается приказом директора учебного центра. Председателем аттестационной комиссии является лицо из числа ведущих специалистов предприятия (организации), по согласованию. К итоговой аттестации допускается слушатель, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по программе профессиональной переподготовки. В ходе итоговой аттестации слушатель должен показать свою способность и умение используя полученные знания и

сформированные профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Слушателям, успешно прошедшим итоговую аттестацию выдается диплом установленного образца о прохождении профессиональной переподготовки (Письмо Минобрнауки России от 21.02.2014 № АК-316/06).

## II. УЧЕБНЫЙ ПЛАН И КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК

### 2.1 Учебный план

| № п/п | Наименование дисциплин                        | Кол-во часов |               |                                |                                         | Форма контроля |
|-------|-----------------------------------------------|--------------|---------------|--------------------------------|-----------------------------------------|----------------|
|       |                                               | Всего        | в т.ч. лекции | в т.ч. практическая подготовка | в т.ч. промежуточный и текущий контроль |                |
|       | <b>Раздел 1. Общетехнический курс</b>         | <b>88</b>    | <b>70</b>     | <b>12</b>                      | <b>6</b>                                |                |
| 1.1   | Электротехника и электроника                  | 32           | 22            | 8                              | 2                                       | Зачет          |
| 1.2   | Основы теплотехники и теплоснабжение          | 22           | 20            | -                              | 2                                       | Зачет          |
| 1.3   | Охрана труда и промышленная безопасность      | 34           | 28            | 4                              | 2                                       | Зачет          |
|       | <b>Раздел 2. Специальный курс</b>             | <b>406</b>   | <b>342</b>    | <b>54</b>                      | <b>10</b>                               |                |
| 2.1   | Котельные установки                           | 206          | 180           | 24                             | 2                                       | Зачет          |
| 2.2   | Приборы и оборудование безопасности котельных | 38           | 30            | 6                              | 2                                       | Экзамен        |
| 2.3   | Правила эксплуатации электроустановок         | 56           | 54            | -                              | 2                                       | Экзамен        |
| 2.4   | Электрооборудование и электроснабжение        | 56           | 42            | 12                             | 2                                       | Экзамен        |
| 2.5   | Эксплуатация и монтаж                         | 50           | 36            | 12                             | 2                                       | Экзамен        |
|       | Консультация                                  | 4            |               |                                |                                         |                |
|       | Квалификационный экзамен                      | 2            |               |                                |                                         |                |
|       | <b>ВСЕГО</b>                                  | <b>500</b>   |               |                                |                                         |                |

### 2.2 Календарный учебный график

Объем программы: 340 часов

Режим занятий: 8 часов в день

| № п/п | Наименование дисциплин | Неделя |   |   |   |   |   |   |   |   | Всего часов |
|-------|------------------------|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|-------------|
|       |                        | 1      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |             |

|     |                                               |           |           |           |           |           |           |           |           |          |            |
|-----|-----------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|------------|
| 1.  | Теория всего:                                 |           |           |           |           |           |           |           |           |          | 494        |
| 1.1 | Электротехника и электроника                  | 8         | 8         | 8         | 8         | 8         |           |           |           |          | 32         |
| 1.2 | Основы теплотехники и теплоснабжение          | 8         | 8         | 4         | 2         |           |           |           |           |          | 22         |
| 1.3 | Охрана труда и промышленная безопасность      |           |           |           |           |           |           |           | 34        |          | 34         |
| 1.4 | Котельные установки                           | 14        | 14        | 40        | 46        | 40        | 26        | 22        | 2         | 2        | 206        |
| 1.5 | Приборы и оборудование безопасности котельных | 10        | 10        | 10        | 6         | 2         |           |           |           |          | 38         |
| 1.6 | Правила эксплуатации электроустановок         |           |           |           | 30        | 24        | 2         |           |           |          | 56         |
| 1.7 | Электрооборудование и электроснабжение        |           |           |           | 20        | 6         | 8         | 20        | 2         |          | 56         |
| 1.8 | Эксплуатация и монтаж                         |           |           |           |           |           | 30        | 18        | 2         |          | 50         |
|     | Консультация                                  |           |           |           |           |           |           |           |           |          | 4          |
|     | Итоговая аттестация                           |           |           |           |           |           |           |           |           | 2        | 2          |
|     | <b>ИТОГО</b>                                  | <b>40</b> | <b>40</b> | <b>40</b> | <b>40</b> | <b>40</b> | <b>40</b> | <b>40</b> | <b>38</b> | <b>2</b> | <b>340</b> |

### III. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ЗНАНИЙ

#### 3.1 Общие положения

В ходе итоговой аттестации слушатель должен показать свою способность и умение используя полученные знания и сформированные профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Подтверждением готовности к выполнению этого вида деятельности является сформированность всех профессиональных компетенций, входящих в состав программы.

Слушателю предоставляется на выбор два варианта итоговой аттестации:

1. Итоговый междисциплинарный экзамен.
2. Защита выпускной квалификационной работы.

Содержание междисциплинарного экзамена:

1. Устный ответ по теоретическому курсу по дисциплинам включенным в программу ИА. Служит для оценки усвоения теоретического материала, отвечающего требованиям к уровню компетентности специалистов.

2. Решение практических задач. Служит для оценки практической подготовки слушателей, отвечающей требованиям к уровню компетентности специалистов.

Оценка знаний и умений складывается из суммы правильных ответов по каждому экзаменационному вопросу в процентном соотношении по совокупности следующих учебных дисциплин:

- Котельные установки
- Приборы и оборудование безопасности котельных
- Электрооборудование и электроснабжение
- Охрана труда и промышленная безопасность.

3. Объем времени на подготовку и проведение: в соответствии с учебным графиком

4. Сроки проведения: в соответствии с учебным графиком

5. Количество вопросов для включения в ИА с учетом объема и степени важности учебной дисциплины в учебном плане.

### 3.2 Перечень теоретических вопросов к квалификационному экзамену

1. Планирование ремонта
2. Причины, вызывающие повреждения основного оборудования
3. Капитальный ремонт механической цепной решетки
4. Периодичность ремонтов
5. Причины, вызывающие повреждения вспомогательного оборудования
6. Ремонт трубопроводов высокого давления
7. Правила безопасности при работе с открытым огнем вблизи возгораемых материалов.
8. Подготовка к ремонту
9. Восстановительный ремонт электрооборудования
10. Самопомощь и первая доврачебная помощь пострадавшим при электропоражении.
11. Организация ремонтных работ.
12. Заземление электрооборудования, его значение.
13. Правила вывода оборудования в ремонт.
14. Первичные средства тушения пожаров.
15. Гарантия качества ремонта.
16. Первая помощь при ожогах: термических, химических.
17. Приемка оборудования из ремонта.
18. Причины вибрации механизмов и методы их устранения.
19. Правила взрывопожаробезопасности при ремонтном обслуживании системы пылеприготовления.
20. Сетевое планирование ремонта котельных установок.
21. Статическая и динамическая балансировка роторов.
22. Виды электротравм.
23. Оперативное управление ремонтом.
24. План ликвидации аварий.
25. Оценка качества отремонтированного оборудования.
26. Организация ремонта.
27. Действия обслуживающего персонала при ликвидации аварий.
28. Сроки и нормы испытания коммутационных аппаратов до 1000 В.
29. Защита от статического и атмосферного электричества.
30. Опасные и вредные производственные факторы при обслуживании и ремонте оборудования. Их воздействие на организм человека.
31. Трудовой договор, рабочее время и время отдыха. Льготы и компенсации.
32. Основные неисправности оборудования трансформаторных подстанций, причины неисправностей.
33. Сроки и объем периодических осмотров линий электропередач.
34. Выбор плавких вставок предохранителей для защиты двигателей и трансформаторов.
35. Основные причины перенапряжений в сети. Способы защиты от атмосферного перенапряжения.
36. Классификация заделок и муфт в зависимости от конструкции кабеля и потребителя.
37. Выпрямители кремниевые и селеновые, их устройство и принцип работы.
38. Принцип действия двигателя постоянного тока.
39. Причины, запрещающие подъем электрослесаря на опору.
40. Пожарная безопасность. Способы и средства предотвращения пожаров, взрывов, аварий. Действия персонала при их возникновении.
41. Особенности запуска двигателя постоянного тока в работу.
42. Способы повышения износоустойчивости контакторов.
43. Методы отыскания повреждений кабеля.
44. Устройство и принцип действия пробивного предохранителя, периодичность проверки исправности.
45. Опасные условия, при которых возникает возможность поражения персонала электротоком.

46. Действия работающих при возникновении несчастного случая на участке, в цехе.
47. Конструкция и принцип действия синхронного двигателя.
48. Устройство и принцип действия тепловой защиты.
49. Сроки и нормы испытаний кабельных линий. Испытание повышенным напряжением кабелей (в том числе кабелей с резиновой изоляцией).
50. Неисправности электрооборудования ячеек, причины неисправностей.
51. Меры безопасности от ошибочного включения оборудования при работах на устройствах релейной защиты.
52. Требования промышленной безопасности к электрослесарям, обслуживающим технические средства на объектах открытых горных работ.
53. Дополнительные полюса, их конструкция и назначение. Соединение обмотки дополнительных полюсов с обмоткой якоря.
54. Основные неисправности трансформаторов, предупреждение и устранение.
55. Проверка срабатывания защиты выпрямительного, последовательного и других агрегатов до 1000 Устройства аварийной и предупредительной сигнализации.
56. Меры безопасности при выполнении переключений приключательных пунктов.
57. Требования безопасности при выполнении переключений приключательных пунктов.
58. Требования безопасности при погрузочно-разгрузочных работах и транспортировке грузов.
59. Назначение двойной беличьей клетки и глубокого паза в асинхронном двигателе.
60. Привод вакуумного выключателя, его ревизия и регулировка.
61. Устройство и принцип действия минимальной и нулевой защиты.
62. Габариты линий электропередач, проверка габаритов и разрегулировки проводов (тросов).
63. Меры безопасности при подъеме и работе на опоре.
64. Меры предупреждения аварий, взрывов, пожаров.
65. Устройство щеточного аппарата.
66. Неисправности электрооборудования ячеек, причины неисправностей.
67. Основные повреждения и неисправности проводов (тросов), изоляторов, арматуры крепления.
68. Влияние температуры нагрева на работу выпрямителей.
69. Опасность возникновения зарядов статического электричества и методы борьбы.
70. Основные положения законодательства об охране труда.
71. Схемы включения амперметров и счетчиков напрямую и через трансформаторы тока.
72. Основные причины перенапряжений в сети. Способы защиты от атмосферного перенапряжения.
73. Выбор плавких вставок предохранителей для защиты двигателей и трансформаторов.
74. Основные функции схемы вторичных соединений.
75. Организация работ в электроустановках, выполняемых по наряду-допуску.
76. Понятие «авария», «инцидент».
77. Магнитный усилитель, его назначение, принцип работы.
78. Сроки и нормы испытания асинхронных двигателей и синхронных машин.
79. Дугогасительная камера, ее техническая характеристика.
80. Проверка и методы замера сопротивления изоляции цепей, имеющих полупроводниковые приборы.
81. Правила приема и сдачи смены.
82. Освобождение пострадавшего от электрического тока. Оказание доврачебной помощи пострадавшему.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Борщев Д.Я. Устройство и эксплуатация отопительных котельных малой мощности. - М., 1984г.
2. Ицкович А.М. Основы теплотехники. – М., 1985г.
3. Макиенко Н.И. Общий курс слесарного дела. – М., 1998г.
4. Макиенко Н.И. Практические работы по слесарному делу. – М., 1987г.

5. Панин В.И. Котельные установки малой и средней мощности. – М., 1975г.
6. Шешковский А.А. Специализированный ремонт котельных агрегатов. – М., 1975г.
7. Киселев Н.А. Котельные установки. – М., 1979г.
8. Кораблев В.П. Электробезопасность. 1985г.
9. Марочкин В.К. и др. Паровые, водогрейные котлы низкого давления. Справочное пособие. – М. 1983г.
10. Шафрановский В.А. Справочник наладчика автоматики котельных установок. – Симферополь, 1987г.
11. Шихин А.Я. Электротехника. 1999г.
12. Имбрицкий М.И. Краткий справочник по трубопроводам и арматуре. – М. издательство «Энергия» 1969г.
13. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением". Зарегистрирован Минюстом России 19 мая 2014 г., регистрационный N 32326
14. Правила пожарной безопасности для энерготехнических предприятий.
15. Типовая инструкция по безопасному ведению работ для персонала котельных.
16. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок. ПОТ РМ -16-2001. РД-153-34.0-03.150-00. Введены в действие 01.07.2001 г. Изменения и дополнения введены в действие с 01.07.2003. – М.: НЦ ЭНАС, 2003. - 189 с.
17. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей [Текст] Введены в действие с 01.01.2003. – М.: Энергосервис, 2003. – 389 с.
18. Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках. Введены в действие с 01.01.2003. – М.: НЦ ЭНАС, 2004. - 95 с.



**Негосударственное (частное) Учреждение дополнительного  
образования «Учебный центр «Регион – образованиЕ»  
(НУДО «УЦ «Регион-образованиЕ»)**

---

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор  
НУДО «УЦ «Регион-образованиЕ»  
\_\_\_\_\_ Е.Г. Зайцева  
«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
(профессиональная переподготовка)  
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПРОИЗВОДСТВА ПАРА  
И ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ КОТЕЛЬНЫМИ»**

## РАЗДЕЛ 1. Общетехнический цикл

### Дисциплина «Электротехника и электроника»

| №<br>п/п | Наименование курсов, предметов                | Кол-во часов |                                        | Форма<br>контроля |
|----------|-----------------------------------------------|--------------|----------------------------------------|-------------------|
|          |                                               | Всего        | в том числе<br>практические<br>занятия |                   |
| 1.       | Основы электротехники                         | 4            | 8                                      |                   |
| 2.       | Электроизоляционные и проводниковые материалы | 4            | 2                                      |                   |
| 3.       | Измерительные трансформаторы                  | 8            | 2                                      |                   |
| 4.       | Измерительные цифровые приборы                | 4            | 2                                      |                   |
| 5.       | Аппаратура управления электроприводом         | 6            | 2                                      |                   |
| 6.       | Условия работы электрооборудования.           | 6            |                                        |                   |
|          | <b>Итого</b>                                  | 32           |                                        | Зачет             |

Общие сведения об электротехнике.

Основные понятия о постоянном и переменном электрическом токе, последовательное и параллельное соединение проводников и источников тока. Единицы измерения силы тока, напряжения, мощности электрического тока, сопротивления проводников, электрических и магнитных полей. Сущность и методы измерений электрических величин, конструктивные и технические характеристики измерительных приборов. Законы действия электрического тока, основные законы.

Электроизоляционные и проводниковые материалы

Понятие электроизоляционных материалов, группы, на которые они подразделяются и область их применения. Понятие проводниковых материалов, группы, на которые разделяются проводниковые материалы, область применения. Виды материалов, их назначение в электро- и радиоустановках.

*Практические занятия № 1 «Электрическое сопротивление».*

Определение электрическое сопротивление, удельное сопротивление, электрическая проводимость. Формулы, по которым они определяются, а также единицы измерения этих величин. Зависимость сопротивления материалов от температуры. Понятие температурного коэффициента сопротивления, формула для его расчета. Понятие электрического сопротивления и проводимости, электроизмерительных приборов, электрических машин, аппаратуры управления и защиты.

*Практические занятия № 2 «Измерительные трансформаторы».*

Определение измерительных трансформаторов. Назначение измерительного трансформатора напряжения, режим работы, схема включения и его условное обозначение. Назначение измерительного трансформатора тока, режим работы, схема включения и его условное обозначение.

*Практические занятия № 3 «Измерительные цифровые приборы».*

Представление непрерывно изменяющейся физической величины. Основные составные части цифровых электроизмерительных приборов. Триггеры (логические схемы), применение двоичной системы исчислений. Цифровой вольтметр с промежуточным преобразованием измеряемой величины, принцип работы.

*Практические занятия № 4 «Аппаратура управления электроприводом».*

Понятие управляющего устройства. Аппараты ручного управления, требования к аппаратам ручного управления. Принципы действия аппаратов для схем автоматического управления электроприводом. Релейно-контактное управление электроприводом. Схемы магнитных пускателей и их назначение и составляющие. Функции управления электроприводом, ручное и автоматическое управление, двигатели постоянного и переменного тока, их устройство, принцип действия правила пуска, остановки. Способы экономии электроэнергии.

*Практические занятия № 5 «Основные сведения об электроприводе».*

Принцип устройства и работы электропривода. Суммарная установленная мощность главных электрических машин. Условия работы электрооборудования. Требования, предъявляемые к электроприводам машин и механизмов. Электропривод постоянного тока по системе Г—Д с тиристорным возбуждением генераторов и двигателей. Управление электроприводами сельсинными командо-аппаратами СКАР и СКАП. Пуск в ход, регулирование частоты вращения. Понятие о переходных процессах. Режимы работы нагрузочные диаграммы основных рабочих механизмов. Двигателя с короткозамкнутым ротором. Основы теории охлаждения двигателя.

**Дисциплина «Основы теплотехники и теплоснабжение»**

| №<br>п/п | Наименование курсов, предметов       | Кол-во часов |                                        | Форма<br>контроля |
|----------|--------------------------------------|--------------|----------------------------------------|-------------------|
|          |                                      | Всего        | в том числе<br>практические<br>занятия |                   |
| 1.       | Понятие о физическом теле            | 4            | -                                      |                   |
| 2.       | Кипение и испарение воды             | 4            | -                                      |                   |
| 3.       | Естественная циркуляция воды в котле | 6            | -                                      |                   |
| 4.       | Основные способы передачи тепла      | 8            | -                                      |                   |
|          | <b>Итого</b>                         | 22           | -                                      | Зачет             |

Понятие о физическом теле. Понятие о рабочем теле в теплосиловой установке.

Понятие о физическом теле. Общие свойства твердых, жидких и газообразных тел. Понятие о рабочем теле в теплосиловой установке. Основные физические величины: давление атмосферное, абсолютное и избыточное. Температура, температурные шкалы, единицы измерения температуры (определения). Закон сохранения энергии.

Работа. Мощность. Коэффициент полезного действия. Единица измерения системы СИ.

Кипение и испарение воды

Кипение и испарение воды. Зависимость температуры кипения от давления. Изменение объема и удельного веса в процессе парообразования. Понятие о скрытой теплоте парообразования и зависимость ее давления. Насыщенный и перегретый пар. Теплосодержание (энтальпия) воды и пара.

Теплота, единица измерения теплоты.

Естественная циркуляция воды в котле

Естественная циркуляция воды в котле, движущая сила естественной циркуляции, кратность циркуляции, контур циркуляции.

Основные способы передачи тепла

Основные способы передачи тепла: излучение (радиация), теплопроводность, конвекция. Примеры каждого из указанных способов теплопередачи в котельной практике. Коэффициент теплопередачи. Факторы, влияющие на него.

**Дисциплина «Охрана труда и промышленная безопасность»**

| №<br>п/п | Наименование курсов, предметов                         | Кол-во часов |                                        | Форма<br>контроля |
|----------|--------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------|-------------------|
|          |                                                        | Всего        | в том числе<br>практические<br>занятия |                   |
| 1.       | Основные понятия и терминология в области охраны труда | 4            | -                                      |                   |
| 2.       | Нормативные и организационные основы безопасности      | 4            | -                                      |                   |
| 3.       | Организационные основы безопасности труда              | 4            | -                                      |                   |

|    |                                                                                |    |   |       |
|----|--------------------------------------------------------------------------------|----|---|-------|
| 4. | Требования к организации рабочего места и режима работы                        | 4  | - |       |
| 5. | Профессиональные заболевания, причины их возникновения                         | 4  | - |       |
| 6. | Действие электрического тока на организм и виды поражения электрическим током. | 4  | - |       |
| 7. | Пожарная безопасность                                                          | 4  | - |       |
| 8. | Первая медицинская помощь пострадавшим                                         | 4  | 4 |       |
| 9. | Зачет                                                                          | 2  |   |       |
|    | <b>Итого</b>                                                                   | 34 | 4 | Зачет |

Основные понятия и терминология в области охраны труда. Идентификация и воздействие на человека негативных производственных факторов

Влияние безопасных условий труда на производительность. Основные понятия. Термины и определения в области охраны труда. Негативные производственные факторы, их идентификация, характеристики, воздействие на человека. Классификация опасных и вредных производственных факторов, защита человека от их воздействия.

Нормативные и организационные основы безопасности. Экономические механизмы управления безопасностью труда

Федеральный закон «Об основах охраны труда в РФ», Трудовой кодекс. Структура системы стандартов безопасности труда Госстандарта России. Единые и отраслевые правила безопасности. Типовые инструкции по охране труда для рабочих различных профессий. Ответственность за нарушение ПБ.

Организационные основы безопасности труда: органы управления безопасностью труда, надзора и контроля за безопасностью труда; обучение, инструктаж и проверка знаний по охране труда; аттестация рабочих мест по условиям труда и сертификация производственных объектов на соответствие требованиям по охране труда; ответственность за нарушение требований по безопасности труда.

Социально-экономическое значение, экономический механизм и источники финансирования охраны труда. Экономические последствия (ущерб) от производственного травматизма и профессиональных заболеваний. Экономический эффект и экономическая эффективность мероприятий по обеспечению требований охраны труда и улучшения его условий.

Понятие «рабочее время», «рабочий день», «рабочая неделя», «сверхурочная работа», «ненормированный рабочий день», «время отдыха».

Требования к организации рабочего места и режима работы. Влияние режима работы на предупреждение профзаболеваний. Привлечение работников к сверхурочным работам.

Понятия «травма» и «несчастный случай». Классификация несчастных случаев по характеру и тяжести повреждения, числу пострадавших и месту происшествия. Причины несчастных случаев. Примеры конкретных несчастных случаев по различным причинам. Положение о расследовании и учете несчастных случаев по различным причинам. Методы анализа производственного травматизма.

Профессиональные заболевания, причины их возникновения. Расследование профессиональных заболеваний\*. Мероприятия по предотвращению травматизма и профессиональных заболеваний. Возмещение вреда, причиненного здоровью работника, связанного с исполнением им трудовых обязанностей.

*Практическое занятие 1 «Оформление акта о несчастном случае на производстве по форме Н-1. Оказание первой помощи при различных травмах».*

Роль администрации предприятия в создании здоровых и безопасных условий труда. Соглашение по охране труда, заключаемое между администрацией и комитетом профсоюза от имени трудового коллектива. Предварительное обучение рабочих по ТБ и виды инструктажей. Назначение и классификация средств индивидуальной защиты.

*Практическое занятие 2 «Заполнение журналов и проведение первичного инструктажа по ТБ».*

Требования безопасности при эксплуатации. Водоотлив. Охрана окружающей среды.

Действие электрического тока на организм и виды поражения электрическим током.

Классификация помещений по опасности поражения электрическим током. Классификация средств индивидуальной защиты от поражения электрическим током.

Воздушные и кабельные линии электропередачи. Организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работы с электроустановками. Основные меры защиты от поражения электрическим током.

*Практическое занятие 3 «Изучение электрозащитных изолирующих средств. Изучение правил и сроков испытания средств защиты от поражения электрическим током».*

Требования к санитарно-бытовым помещениям. Медицинская помощь на карьерах. Средства защиты органов дыхания. Требования к производственно-бытовым помещениям. Водоснабжение. Обеспечение качества питьевой воды.

Горение и пожароопасные свойства веществ. Классификация производств по степени пожаро- и взрывоопасности.

Причины возникновения и опасность пожаров. Виды пожаров.

Основы пожарной профилактики. Требования пожарной безопасности к электроустановкам. Способы и средства пожаротушения. Устройство и принцип действия спринклерных и дренчерных установок. Профилактика эндогенных и экзогенных пожаров.

Огнетушащие средства: вода, химическая воздушно-механическая пена, порошковые составы, негорючие газы. План эвакуации людей при пожаре.

Виды производственных аварий. План ликвидации аварий, назначение, порядок составления и утверждения, содержание.

## РАЗДЕЛ 2. Специальный цикл

### Дисциплина «Котельные установки»

| №<br>п/п | Наименование курсов, предметов                                                    | Кол-во часов |                                        | Форма<br>контроля |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------|-------------------|
|          |                                                                                   | Всего        | в том числе<br>практические<br>занятия |                   |
| 1.       | Классификация котельных установок.                                                | 24           | 6                                      |                   |
| 2.       | Устройство паровых котлов                                                         | 24           | 2                                      |                   |
| 3.       | Требования Правил безопасности к конструкциям паровых и водогрейных котлов        | 24           | 2                                      |                   |
| 4.       | Аэродинамическое сопротивление газового и воздушного трактов котельных установок. | 32           | 2                                      |                   |
| 5.       | Устройство дымососов и дутьевых вентиляторов                                      | 24           | 2                                      |                   |
| 6.       | Классификация насосов.                                                            | 24           | 2                                      |                   |
| 7.       | Трубопроводы котельной.                                                           | 22           | 2                                      |                   |
| 8.       | Арматура питательной линии.                                                       | 16           | 2                                      |                   |
| 9.       | Порядок включения в работу паропроводов                                           | 14           | 4                                      |                   |
| 10.      | Зачет                                                                             | 2            |                                        |                   |
|          | <b>Итого</b>                                                                      | <b>206</b>   | <b>24</b>                              | <b>зачет</b>      |

Классификация котельных установок.

Определения: паровой и водогрейные котлы, котельная установка. Классификация котельных установок по назначению, виду теплоносителя, тепловой мощности, параметрам. Тепловые схемы котельных установок.

Типы и основные параметры паровых котлов паропроизводительностью до 6,5 т/ч. Краткие сведения о развитии конструкций паровых котлов. Классификация паровых котлов по конструкции.

Устройство паровых котлов типа КЕ, ДЕ, ДКВР, ДКВ, ЭНР.

Топки котлов, их устройство и обслуживание. Ручные топки. Колосники, колосниковые решетки, качающиеся колосники, подколосниковые балки, поддувала. Правила чистки ручных топок. Применяемый инструмент. Правила пользования ручным инструментом. Полумеханические топки ЗП-РПК-2-1800/15325, ПМЗ-РПК, ПМЗ-ЛЦР, ПМЗ-ЧЦР и др. Механические топки ТЛЗМ (с моноблочной ленточной цепной решеткой обратного хода и с пневмомеханическими забрасывателями). Топки ЦКТИ системы Померанцева и Шершнева, предназначенные для сжигания торфа и древесных отходов. Топки кипящего слоя. Сравнительный анализ достоинств и недостатков, различных топок и условия их эффективной работы. Шуровка и разравнивание слоя топлива.

Экономайзеры чугунные и стальные трубчатые, их назначение, конструкция, расположение и обслуживание обдувочных аппаратов. Порядок подготовки и обдувки. Требования заводов – изготовителей котлов к использованию обдувочных устройств.

Пароперегреватели паровых котлов, их назначение, устройство, расположение и обслуживание.

Водогрейные котлы теплопроизводительностью до 5 Гкал/ч (на примере КВ-ТС-4,0). Устройство, особенности конструкции, параметры. Циркуляция воды в котле. Путь дымовых газов. Предохранительные устройства. Арматура.

Требования Правил к конструкциям паровых и водогрейных котлов.

Назначение, принцип действия, основные технические характеристики и устройство дымососов и дутьевых вентиляторов. Назначение и устройство направляющего аппарата. Регулирование работы дымососов и вентиляторов. Смазывание подшипников. Охлаждение масла в дымососах. Неисправности дымососов и вентиляторов, их предупреждение и устранение. Износ элементов дымососов при работе на твердом топливе. Ремонт брони наплавкой. Порядок пуска дымососа и вентилятора.

Понятие об аэродинамическом сопротивлении газового и воздушного трактов котельных установок. Потери напора на трение и местные сопротивления дымоходов. Способы уменьшения местных сопротивлений.

Классификация насосов. Центробежные и поршневые насосы, их принцип действия, назначение, устройство, основные технические характеристики, обслуживание. Требования к производительности и напору питательных насосов. Зависимость напора и производительности центробежных насосов от проходного сечения и числа оборотов рабочего колеса. Регулирование напора и производительности насосов. Пуск центробежных и поршневых насосов. Арматура обвязки насосов. Плунжерные насосы. Неисправности насосов, их предупреждение и устранение. Смазывание насосов.

Требования Правил к тягодутьевым установкам и питательным насосам.

Требования Правил к тягодутьевым установкам и питательным насосам.

Трубопроводы котельной. Назначение, принцип действия, устройство, места установки, эксплуатация и обслуживание запорной, регулирующей, предохранительной и измерительной арматуры.

Арматура питательной линии. Продувочная и спускная арматура. Арматура паропроводов и редуccionных установок.

Назначение, принцип действия, устройство, места установки, эксплуатация и обслуживание запорной, регулирующей, предохранительной и измерительной арматуры.

Температурные удаления трубопроводов и способы их компенсации. Установка и подвеска трубопроводов. Неподвижные и скользящие опоры трубопроводов. Дренажи. Воздушники. Окраска трубопроводов в котельной.

Принцип действия и схема систем отопления с естественной и искусственной (насосной) циркуляцией. Закрытая и открытая система теплоснабжения. Порядок регулирования системы отопления по температурному графику.

Порядок включения в работу паропроводов, в том числе и на собственные нужды (на подогрев нижнего барабана при растопке котла, на питательные резервные насосы с паровым приводом, на обдувку поверхностей нагрева котлов и экономайзеров), и трубопроводов горячей воды.

Порядок использования запорной арматуры на линиях периодической продувки. Порядок включения паропроводов с коллектора котельной к сторонним потребителям. Порядок отключения трубопроводов котельной на ремонт.

Необходимость устройства системы отопления в котельной в районе фильтров водоподготовки и у рабочего места машиниста (при нахождении ее перед фронтом котлов).

Требования Правил к трубопроводам в пределах котлов и трубопроводам котельной.

### Дисциплина «Приборы и оборудование безопасности котельных»

| №<br>п/п | Наименование курсов, предметов                               | Кол-во часов |                                        | Форма<br>контроля |
|----------|--------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------|-------------------|
|          |                                                              | Всего        | в том числе<br>практические<br>занятия |                   |
| 1.       | Устройство контрольно-измерительных приборов                 | 4            | 2                                      |                   |
| 2.       | Манометры                                                    | 4            |                                        |                   |
| 3.       | Расходомеры воды и пара                                      | 4            |                                        |                   |
| 4.       | Понятие о системах автоматического регулирования             | 4            |                                        |                   |
| 5.       | Автоматическое регулирование технологических процессов       | 4            | 2                                      |                   |
| 6.       | Автоматика безопасности и аварийной сигнализации в котельной | 4            |                                        |                   |
| 7.       | Аварийная сигнализация при работе на твердом топливе         | 4            |                                        |                   |
| 8.       | Обслуживание и проверка исправности автоматики               | 4            | 2                                      |                   |
| 9.       | Автоматизация котельных.                                     | 4            |                                        |                   |
| 10.      | Экзамен                                                      | 2            |                                        |                   |
|          | <b>Итого</b>                                                 | <b>38</b>    | <b>6</b>                               | <b>экзамен</b>    |

Назначение, принцип действия, устройство контрольно-измерительных приборов

Назначение, принцип действия, устройство, пределы измерения, классы точности и места установки простых и средней сложности приборов, используемых для измерения температуры, давления, расходов, состава уходящих газов. Способы проверки их исправности, требования Правил к ним.

Манометры, их Госпроверка. Ежегодная и периодическая проверка исправности манометров на месте их установки. Ртутные термометры, термометры сопротивления, термопары. Тягонапорометры. Расходомеры воды и пара.

Системы автоматического регулирования

Понятие о системах автоматического регулирования, их видах, составных частях, областях применения, преимуществах и недостатках.

Автоматическое регулирование технологических процессов в котельной: регулирование давления и температуры в атмосферном деаэраторе, уровня воды в котлах, разрежение в топке и т.п. Датчики и исполнительные механизмы системы автоматического регулирования, их расположение.

Автоматика безопасности и аварийной сигнализации в котельной

Назначение автоматики безопасности и аварийной сигнализации в котельной. Автоматика безопасности паровых котлов, работающих на твердом топливе, со слоевыми механизированными

топками, ее действие при отключении тягодутьевых установок и подаче твердого топлива по различным причинам (понижение давления дутьевого воздуха, уменьшение разрежения в топке, понижение или повышение давления воды на выходе из котла, повышение температуры на выходе из котла, уменьшение расхода воды через котел, уменьшение разрежения в топке, понижение давления дутьевого воздуха и др.) Датчики и исполнительные механизмы этой автоматики.

Аварийная сигнализация при работе на твердом топливе, ее назначение и действие (остановка котла, причины срабатывания защиты, понижение давления питательной воды в каждой магистрали, повышение температуры подшипников электродвигателей и др.). Датчики, световые табло и исполнительные механизмы этой сигнализации.

Обслуживание и проверка исправности автоматики безопасности и аварийной сигнализации (сроки, ответственные, технология проверки и фиксирование ее результатов). Требования Правил к автоматике безопасности и аварийной сигнализации.

Автоматизация котельных.

### Дисциплина «Правила эксплуатации электроустановок»

| №<br>п/п | Наименование курсов, предметов                           | Кол-во часов |                                        | Форма<br>контроля |
|----------|----------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------|-------------------|
|          |                                                          | Всего        | в том числе<br>практические<br>занятия |                   |
| 1.       | Термины и определения                                    | 4            | -                                      |                   |
| 2.       | Права и обязанности работников                           | 8            |                                        |                   |
| 3.       | Работы в зоне влияния электрического и магнитного полей. | 8            |                                        |                   |
| 4.       | Испытания электрооборудования                            | 8            |                                        |                   |
| 5.       | Порядок проведения работ на кабельных и воздушных линиях | 8            |                                        |                   |
| 6.       | Обеспечение безопасности работ                           | 8            |                                        |                   |
| 7.       | Общие требования к допуску на выполнение работ           | 8            |                                        |                   |
| 8.       | Экзамен                                                  | 2            |                                        |                   |
|          | <b>Итого</b>                                             | 56           | -                                      | Экзамен           |

Термины, применяемые в правилах безопасности при эксплуатации электроустановок. Область и порядок применения Правил безопасности. Требования к персоналу. Оперативное обслуживание. Осмотры электроустановок, порядок и условия производства работ.

Работники, ответственные за безопасное ведение работ, их права и обязанности. Порядок организации работ по наряду, по распоряжению, в порядке текущего эксплуатации. Подготовка рабочего места и допуск бригады к работе по наряду и распоряжению. Надзор при проведении работ. Изменение состава бригады. Оформление перерывов в работе, перевода бригады на другое рабочее место. Окончание работы. Включение электроустановок после полного окончания работ.

#### *Практические занятия № 1.*

Отключение. Вывешивание запрещающих плакатов. Проверка отсутствия напряжения. Установка заземления в распределительных устройствах и на воздушных линиях. Ограждение рабочего места. Вывешивание плакатов.

#### *Практические занятия № 2.*

Работы в зоне влияния электрического и магнитного полей. Правила безопасности при работе с синхронными компенсаторами, электродвигателями коммутационными аппаратами, комплектными распределительными устройствами, силовыми трансформаторами, измерительными трансформаторами тока, аккумуляторными батареями.

Испытания электрооборудования повышенным напряжением от постороннего источника. Работы с электроизмерительными клещами и штангами. Работы с импульсным измерителем линий,

мегомметром.\* Правила безопасности при испытании электрооборудования и работе с измерительными приборами, инструментами.

### *Практические занятия № 3.*

Порядок проведения работ на кабельных и воздушных линиях связи, с аппаратурой не обслуживаемых усилительных пунктов, радио и радиорелейных линий, высокочастотных линий связи. Правила безопасности при работе на линиях связи.

Обеспечение безопасности работ, проводимых в цепях измерительных приборов, устройств релейной защиты, электроавтоматики, вторичных цепях измерительных трансформаторов тока и напряжения. Правила безопасности при подключении к работе с электроинструментом и ручными электрическими машинами. Условия применения электроинструмента и ручных электрических машин различных классов. Правила безопасности при использовании разделительного трансформатора.

Общие требования к допуску на выполнение работ в распределительных устройствах при условии, что зона работы ограждена, не выгорожена или путь следования персонала СМО в выделенную зону проходит по территории или через помещения действующего распределительного устройства. Допуск к работам в охранной зоне линии электропередачи. Допустимые расстояния до токоведущих частей, находящихся под напряжением.

## Дисциплина «Электрооборудование и электроснабжение»

| №<br>п/п | Наименование курсов, предметов                                             | Кол-во часов |                                        | Форма<br>контроля |
|----------|----------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------|-------------------|
|          |                                                                            | Всего        | в том числе<br>практические<br>занятия |                   |
| 1.       | Особенности эксплуатации и конструктивного исполнения электрооборудования. | 4            | -                                      |                   |
| 2.       | Холостой ход трансформаторов и работа под нагрузкой                        | 6            |                                        |                   |
| 3.       | Трехфазные трансформаторы                                                  | 6            | 2                                      |                   |
| 4.       | Устройство асинхронных электродвигателей                                   | 6            | 2                                      |                   |
| 5.       | Синхронные двигатели                                                       | 6            | 2                                      |                   |
| 6.       | Аппаратура дистанционного управления                                       | 8            | 2                                      |                   |
| 7.       | Пускорегулирующая аппаратура и ее назначение                               | 8            | 2                                      |                   |
| 8.       | Распределение электроэнергии                                               | 10           |                                        |                   |
| 9.       | Экзамен                                                                    | 2            |                                        |                   |
|          | <b>Итого</b>                                                               | 56           | 12                                     | Экзамен           |

Электрооборудование и электроснабжение предприятий. Особенности эксплуатации и конструктивного исполнения электрооборудования.

Холостой ход трансформаторов и работа под нагрузкой. Коэффициент трансформации. Потери напряжения в трансформаторе, мощность и коэффициент полезного действия.

Трехфазные трансформаторы, схемы соединений обмоток. Типы обмоток низкого и высокого напряжения. Масляные и сухие трансформаторы. Понятие о параллельной работе трехфазных трансформаторов. Трансформаторы с регулированием напряжения. Автотрансформаторы. Осветительные трансформаторы, устройство и назначение. Стабилизаторы напряжения. Магнитные усилители.

Устройство асинхронных электродвигателей, принцип их действия и область применения. Вращающееся магнитное поле Вращающий момент и механическая характеристика асинхронного двигателя. Понятия о перегрузочной способности, кратности пускового момента Способы пуска двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором, реверсирования. Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей изменением скольжения, частоты тока в статоре, числа пар

полюсов поля статора. Охлаждение электродвигателей. Потери и коэффициент полезного действия асинхронных двигателей.

Синхронные двигатели: устройство и принцип работы. Соединение обмоток. Работа двигателя при изменении тока возбуждения. Регулирование напряжения. Пуск синхронного двигателя. Преимущества и недостатки синхронных двигателей. Повышение коэффициента мощности синхронных двигателей.

Одиночный и групповой электроприводы. Тяговый электропривод. Аппаратура бесконтактного управления электроприводами. Тиристорные преобразователи для управления электроприводом.

Реле утечки: устройство и назначение. Проверка времени срабатывания аппаратов защиты от утечки тока на землю.

Аппаратура дистанционного управления: магнитные пускатели, фидерные автоматы, контакторы, командоаппараты и командоконтроллеры, конечные выключатели.

Выбор плавких вставок и уставок у пускателей, фидерных автоматов и высоковольтных устройств. Расчет и выбор проводов и кабелей.

двигателей машин и механизмов напряжением до 1000 В.

*Практическая работа №1 «Электрооборудование для освещения. Электроснабжение машин и механизмов».*

Пускорегулирующая аппаратура и ее назначение. Реостаты, сопротивления. Ящики сопротивлений. Методы выбора установок и предохранителей, пускателей, фидерных автоматов и др. Конструкции и монтажные схемы пускорегулирующей аппаратуры.

Средства защиты электрооборудования. Устройство и характеристика релейной защиты. Защита от однофазного замыкания на землю. Защита электроустановок от внутренних перенапряжений.

Оборудование высоковольтных подстанций. Устройство и характеристики трансформаторов, преобразовательных установок и распределительных устройств. Схемы коммутации электроподстанций. Высоковольтные электродвигатели. Устройство и основные элементы. Схемы соединений статорных и роторных обмоток электродвигателей.

Распределение электроэнергии. Схемы электроснабжения предприятия, участка. Трансформаторные тяговые подстанции и распределительные пункты, их назначение, схемы, оборудование.

### Дисциплина «Эксплуатация и монтаж»

| №<br>п/п | Наименование курсов, предметов                                         | Кол-во часов |                                        | Форма<br>контроля |
|----------|------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------|-------------------|
|          |                                                                        | Всего        | в том числе<br>практические<br>занятия |                   |
| 1.       | Условия эксплуатации и требования                                      | 4            | -                                      |                   |
| 2.       | Организация эксплуатации и приемка смонтированного электрооборудования | 6            | -                                      |                   |
| 3.       | Эксплуатация электрических внутрицеховых силовых сетей и освещения     | 6            | 2                                      |                   |
| 4.       | Эксплуатация электрооборудования трансформаторных подстанций           | 6            | 2                                      |                   |
| 5.       | Пуск и остановка электродвигателей постоянного и переменного тока      | 6            | 2                                      |                   |
| 6.       | Восстановление деталей электромеханического оборудования               | 8            | 2                                      |                   |
| 7.       | Система планово-предупредительных ремонтов                             | 4            | -                                      |                   |
| 8.       | Содержание монтажных работ                                             | 10           | 4                                      |                   |
| 9.       | Экзамен                                                                | 2            |                                        |                   |

|  |              |    |    |         |
|--|--------------|----|----|---------|
|  | <b>Итого</b> | 50 | 12 | Экзамен |
|--|--------------|----|----|---------|

Условия эксплуатации и требования, предъявляемые к средствам механизации производства.

Основные термины и определения. Показатели надежности и долговечности, методы их определения. Сбор и обработка статистических данных о надежности и долговечности горного, электромеханического оборудования и средств автоматизации. Определение сроков службы деталей и сборочных единиц. Влияние надежности и долговечности на качество электромеханического оборудования и средств автоматизации. Пути повышения надежности, долговечности и ремонтпригодности.

Понятия о точности изготовления деталей машин, технических измерениях и взаимозаменяемости в машиностроении. Измерительные приборы и инструменты. Допуски и посадки типовых соединений горного, электромеханического оборудования. Понятия о качестве горных машин

Организация эксплуатации и приемка смонтированного электрооборудования: задачи рациональной эксплуатации электрохозяйства и значение ее для выполнения промышленным предприятием производственного плана. Управление электрохозяйством промышленного предприятия. Ответственность за эксплуатацию электрооборудования. Требования к эксплуатационному персоналу. Организация планово-предупредительного ремонта. Объем и последовательность приемки в эксплуатацию смонтированных электроустановок.

#### *Практическое занятие №1.*

Эксплуатация электрических внутрицеховых силовых сетей и освещения: Объем приемки в эксплуатацию внутрицеховых электросетей и осветительных установок после монтажа. Нормы и объемы приемосдаточных испытаний.

Основные элементы электрических сетей, подлежащих контролю в процессе эксплуатации. Периодичность и объем осмотров, ремонтов и испытаний внутренних электросетей.

Безопасность при эксплуатации электрических внутрицеховых сетей и осветительных установок. Эксплуатация электрооборудования трансформаторных подстанций: Объем и последовательность приемки в эксплуатацию после монтажа трансформаторных подстанций и распределительных устройств. Сроки и объемы осмотров и профилактических испытаний электрооборудования трансформаторных подстанций. Эксплуатация силовых трансформаторов.

Эксплуатация электроприводов и аппаратов управления: Объем и последовательность приемки в эксплуатацию вновь смонтированного электропривода и заземляющего устройства. Нормы и объем приемосдаточных испытаний электроприводов и пускорегулирующей аппаратуры.

Пуск и остановка электродвигателей постоянного и переменного тока. Контроль за нагрузкой и температурой электродвигателей. Предельные величины зазоров в подшипниках. Уход за подшипниками. Уход за контактными кольцами. Уход за коллектором и щетками. Техника безопасности при эксплуатации электроприводов.

Виды трения и изнашивания. Современные представления о трении и изнашивании. Особенности трения при скольжении и качении.

Классификация существующих методов восстановления деталей электромеханического оборудования. Краткая характеристика методов восстановления. Схемы и режим восстановления. Восстановление деталей электромеханического оборудования механической обработкой (способ ремонтных размеров, способ дополнительных деталей, способ замены отдельных частей детали) Ремонт деталей пластической деформацией. Правила безопасности при ведении работ.

Сварка и наплавка деталей электромеханического оборудования. Классификация методов сварки и наплавки. Механизированные методы восстановления деталей наплавкой в различных средах. Режимы сварки и наплавки. Восстановление деталей металлизацией. Плазменная наплавка. Режимы и схемы восстановления деталей. Правила безопасности при ведении работ.

Электрические методы восстановления деталей. Анодно-механическая обработка. Сущность способов, режимы восстановления.

Электролитические методы восстановления деталей: хромирование, оставивание, никелирование. Режимы и схемы восстановления деталей. Применение полимерных материалов при восстановлении деталей горного и электромеханического оборудования. Восстановление деталей

клеевыми составами. Правила безопасности при восстановлении деталей электрическими и электролитическими методами.

Ремонт гладких, резьбовых, шпоночных, зубчатых и шлицевых соединений. Ремонт кабелей, ковшей, рам, корпусных деталей, зубчатых колес, осей, валов, цапф, металлоконструкций, барабанов, блоков, муфт, шкивов, деталей гидро- и пневмооборудования, средств автоматизации горных машин. Ремонт деталей выключателей, искрогасительных камер, реле, пусковой аппаратуры. Ремонт деталей распределительной аппаратуры. Ремонт конвейерных лент. Правила безопасности при ремонте оборудования.

Система планово-предупредительных ремонтов и задачи, решаемые в их рамках. Поэтапная система ремонта. Другие системы ремонта, используемые на горных предприятиях. Межремонтное обслуживание. Структура ремонтного цикла. Планирование ремонтов горного и электромеханического оборудования методом номограмм, аналитическим и графическим методами. Организация ремонта оборудования большой единичной мощности предприятием-изготовителем.

#### *Практическое занятие №2.*

Содержание монтажных работ. Организация монтажной площадки. Подготовка оборудования к монтажу. Такелажная оснастка и монтажное оборудование. Такелажные работы. Монтаж и наладка элементов горного, электромеханического оборудования и средств автоматизации. Систематизация процессов монтажа. Сетевые графики монтажа оборудования и средств автоматизации. Основное стационарное оборудование предприятия. Планирование помещений под стационарное оборудование. Расчет фундаментов. Установка, регулирование и опробование смонтированного оборудования. Подготовка монтажных площадок. Выбор и расчет подъёмно-транспортного оборудования и приспособлений. Наладка и испытание смонтированного оборудования. \*Правила безопасности при монтаже оборудования.

#### *Практическое занятие №3.*

Особенности монтажа высоковольтного и низковольтного оборудования и средств автоматизации. Монтаж воздушных линий электропередачи, кабельных линий, разъединителей, трансформаторов, пускателей, средств автоматизации и других электрических машин и аппаратов. Монтаж комплектных трансформаторных подстанций, комплектных распределительных устройств и приключательных пунктов. Контроль и испытание электрооборудования после монтажа. \*Правила безопасности при ведении монтажных работ.

## **Самостоятельная работа**

Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).

Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.

Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Борщев Д.Я. Устройство и эксплуатация отопительных котельных малой мощности. - М., 1984г.
2. Ицкович А.М. Основы теплотехники. - М., 1985г.
3. Макиенко Н.И. Общий курс слесарного дела. - М., 1998г.
4. Макиенко Н.И. Практические работы по слесарному делу. - М., 1987г.
5. Панин В.И. Котельные установки малой и средней мощности. - М., 1975г.
6. Шешковский А.А. Специализированный ремонт котельных агрегатов. - М., 1975г.
7. Киселев Н.А. Котельные установки. - М., 1979г.

8. Кораблев В.П. Электробезопасность. 1985г.
9. Марочкин В.К. и др. Паровые, водогрейные котлы низкого давления. Справочное пособие.  
- М. 1983г.
10. Шафрановский В.А. Справочник наладчика автоматики котельных установок.  
- Симферополь, 1987г.
11. Шихин А.Я. Электротехника. 1999г.
12. Имбрицкий М.И. Краткий справочник по трубопроводам и арматуре. – М. издательство «Энергия» 1969г.
13. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением». Зарегистрирован Минюстом России 19 мая 2014 г., регистрационный № 32326.
14. Правила пожарной безопасности для энерготехнических предприятий.
15. Типовая инструкция по безопасному ведению работ для персонала котельных.
16. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТ РМ -16-2001. РД-153-34.0-03.150-00. Введены в действие 01.07.2001 г. Изменения и дополнения введены в действие с 01.07.2003. – М.: НЦ ЭНАС, 2003. - 189 с.
17. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей Введены в действие с 01.01.2003. – М.: Энергосервис, 2003. – 389 с.
18. Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках Введены в действие с 01.01.2003. – М.: НЦ ЭНАС, 2004. - 95 с.

## **Комплект оценочных средств**

### **Типовые задания для оценки освоения практического курса**

#### **Задание 1**

Условия выполнения задания: на месте прохождения практической подготовки  
Инструкция по выполнению: выполните сборку и разборку магнитного пускателя.

#### **Задание 2**

Условия выполнения задания: на месте прохождения практической подготовки  
Инструкция по выполнению: выполнить сборку и разборку теплового реле.

#### **Задание 3**

Условия выполнения задания: на месте прохождения практической подготовки  
Инструкция по выполнению: выполнить сборку и разборку кнопочной станции.

#### **Задание 4**

Условия выполнения задания: на месте прохождения практической подготовки  
Инструкция по выполнению: выполнить сборку и разборку пакетного выключателя.

#### **Задание 5**

Условия выполнения задания: на месте прохождения практической подготовки  
Инструкция по выполнению: выполнить сборку и разборку позиционного переключателя.

#### **Задание 6**

Условия выполнения задания: на месте прохождения практической подготовки  
Инструкция по выполнению: проверить точность сборки коммутационных аппаратов

#### **Задание 7**

Условия выполнения задания: на месте прохождения практической подготовки  
Инструкция по выполнению: выполнить сборку и разборку реле времени

#### **Задание 8**

Условия выполнения задания: на месте прохождения практической подготовки  
Инструкция по выполнению: выполнить сборку и разборку промежуточного реле

#### **Задание 9**

Условия выполнения задания: на месте прохождения практической подготовки

Инструкция по выполнению: выполнить сборку и разборку реле тока

Задание 10

Условия выполнения задания: на месте прохождения практической подготовки

Инструкция по выполнению: выполнить сборку и разборку автоматического выключателя

Задание 11.

Условия выполнения задания: на месте прохождения практической подготовки

Инструкция по выполнению: Опишите особенности составления отчетной документации по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования на основе данных дневника-отчета. Ответьте на вопросы и обоснуйте свои выводы.

1. Опишите структуру отдела и его назначение.
2. Укажите должностные обязанности ИТР отдела.
3. Охарактеризуйте организацию рабочих мест и правила техники безопасности для электроремонтного персонала.

### **Оценочные средства для практического этапа экзамена (квалификационного)**

Экзаменационный билет.

Инструкция по выполнению.

Внимательно прочитайте задание.

Вы можете воспользоваться учебно-методической и справочной литературой, имеющейся на специальном столе, персональным компьютером, Интернет-ресурсами.

Оборудование

Инструменты: индикаторная отвертка, отвертка 3,0 мм, отвертка 5,0 мм, пассатижи, бокарезы, монтерский нож, зачистка изоляции провода, стрелочный тестер, мультиметр.

Расходный материал: провод ПВ, изолента, электролампочки.

Оборудование:

- стенд для промышленной схемы (автоматический выключатель 1 штука, предохранители 3 штуки, магнитный пускатель 2 штуки, тепловое реле 1 штука, электродвигатель 1 штука, кнопочная станция 1 штука);

- люминесцентный светильник;

- понижающий трансформатор;

- асинхронный двигатель.

Время выполнения задания – 30 минут (1 задание), 30 минут (2 задание), 60 минут (3 задание), 20 минут (4 задание).

Задание 1

Собрать схему люминесцентной лампы со стартерным зажиганием ламп на 20Вт.

Задание 2

Найти начало и конец обмоток асинхронного двигателя.

Задание 3

Собрать схему переключения со звезды на треугольник асинхронного двигателя.

Задание 4.

Опишите особенности составления отчетной документации по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования на основе данных дневника-отчета.

1. Ответьте на вопросы и обоснуйте свои выводы.
2. Опишите структуру отдела и его назначение
3. Укажите должностные обязанности ИТР отдела

Охарактеризуйте организацию рабочих мест и правила техники безопасности для электроремонтного персонала.

Для оценки сформированности профессиональных компетенций по виду профессиональной деятельности (пакет экзаменатора).

Форма проведения оценочной процедуры: Экзамен (квалификационный).

Направление переподготовки: Технологические процессы производства пара и горячей воды.

## ПРАКТИЧЕСКИЙ ЭТАП

### Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания на месте прохождения практической подготовки
2. Максимальное время выполнения задания: 2 ч. 20мин.
3. Студенты могут воспользоваться учебно-методической и справочной литературой, имеющейся на специальном столе.
4. Оборудование.

Инструменты: индикаторная отвертка, отвертка 3,0 мм, отвертка 5,0 мм, пассатижи, бокарезы, монтерский нож, зачистка изоляции провода.

Расходный материал: провод ПВ, изолента, электролампочки.

Оборудование:

Инструменты: индикаторная отвертка, отвертка 3,0 мм, отвертка 5,0 мм, пассатижи, бокарезы, монтерский нож, зачистка изоляции провода, стрелочный тестер, мультиметр.

Расходный материал: провод ПВ, изолента, электролампочки.

Оборудование:

- стенд для промышленной схемы (автоматический выключатель 1 штука, предохранители 3 штуки, магнитный пускатель 2 штуки, тепловое реле 1 штука, электродвигатель 1 штука, кнопочная станция 1 штука);

- люминесцентный светильник;

- понижающий трансформатор;

- асинхронный двигатель.

Количество вариантов/билетов для экзаменуемых на практическом этапе – 1.

Количество задания в каждом варианте/билете практического этапа – 3.