



Министерство науки  
и высшего образования РФ  
ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»  
Институт дистанционного  
и дополнительного образования



УТВЕРЖДАЮ:  
Директор ИДДО

|  |                                                    |                               |
|--|----------------------------------------------------|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                               |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                               |
|  | Владелец                                           | Шиндина Т.А.                  |
|  | Идентификатор                                      | Rd0ad64b2-ShindinaTA-e12224c9 |

(подпись)

Т.А. Шиндина

(расшифровка подписи)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
повышения квалификации

|                        |                                                                             |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Наименование программы | Эксплуатация основного электрооборудования тепловой электростанции          |
| Форма обучения         | очно-заочная                                                                |
| Выдаваемый документ    | удостоверение о повышении квалификации                                      |
| Новая квалификация     | не присваивается                                                            |
| Центр ДО               | Филиал МЭИ в г. Смоленск, Центр подготовки и переподготовки "Экспертэнерго" |

Зам. директора ИДДО  
(должность)

|  |                                                    |                                |
|--|----------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|  | Владелец                                           | Усманова Н.В.                  |
|  | Идентификатор                                      | R3b653adc-UsmanovaNatV-90b3fa4 |

(подпись)

Н.В.  
Усманова

(расшифровка  
подписи)

Начальник ОДПО  
(должность)

|  |                                                    |                              |
|--|----------------------------------------------------|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                              |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                              |
|  | Владелец                                           | Крохин А.Г.                  |
|  | Идентификатор                                      | R6d4610d5-KrokhinAG-aa301f84 |

(подпись)

А.Г. Крохин

(расшифровка  
подписи)

Начальник ФДО  
(должность)

|  |                                                    |                             |
|--|----------------------------------------------------|-----------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                             |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                             |
|  | Владелец                                           | Малич Н.В.                  |
|  | Идентификатор                                      | R13696f6e-MalichNV-45fe3095 |

(подпись)

Н.В. Малич

(расшифровка  
подписи)

Руководитель Филиал  
МЭИ в г. Смоленск,  
ЦПП "Экспертэнерго"  
(должность)

|  |                                                    |                                 |
|--|----------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                 |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                 |
|  | Владелец                                           | Долецкая Л.И.                   |
|  | Идентификатор                                      | R4f0a0286-DoletskayaLI-G0A02861 |

(подпись)

Л.И.  
Долецкая

(расшифровка  
подписи)

Москва

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность)



|                                                    |                                |
|----------------------------------------------------|--------------------------------|
| Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
| Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
| Владелец                                           | Долецкая Л.И.                  |
| Идентификатор                                      | R4f0a0286-DoletskyaLI-G0A02861 |

(подпись)

Л.И.

Долецкая

(расшифровка  
подписи)

## **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

**Цель:** повышение квалификации путем формирования у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для профессиональной деятельности по эксплуатации электрооборудования электрической части тепловых электростанций. Повышение уровня теоретических и практических знаний работников электротехнических служб..

**Программа составлена в соответствии:**

- с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденным приказом Минобрнауки от 28.02.2018 г. № 144/22.03.2018 г. № 50467.

- с Профессиональным стандартом 20.012 «Работник по организации эксплуатации электротехнического оборудования тепловой электростанции», утвержденным приказом Минтруда 06.07.2015 г. № 428н, зарегистрированным в Минюсте России 29.07.2015 г. № 38254, уровень квалификации 6.

**Форма реализации:** обучение в МЭИ.

**Форма обучения:** очно-заочная.

**Режим занятий:**

При очной форме режим занятий (календарный учебный график): не более 40 часов в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя

**Требования к уровню подготовки слушателя, необходимые для освоения программы:** лица, желающие освоить дополнительную профессиональную программу, должны иметь среднее специальное и высшее образование. Наличие указанного образования должно подтверждаться документом государственного или установленного образца.

**Выдаваемый документ:** при успешном прохождении программы и сдаче итоговой аттестации выдается удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

**Срок действия итоговых документов**

Срок действия итоговых документов регламентируется на основе правил по работе с персоналом в сфере деятельности данной программы, устанавливается на основе содержания программы и составляет (в годах): 5.

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

### 2.1. Компетенции

В результате освоения дополнительной образовательной программы слушатель должен обладать компетенциями (табл. 1).

Таблица 1

Компетентностно-ориентированные требования к результатам освоения программы

| Компетенция                                                                                                                          | Требования к результатам                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | Знать:<br>- Знать нормативные документы в электроэнергетике, электрические схемы и электрооборудование тепловых электростанций (ТЭС);<br>- Знать современные средства защиты и автоматики электрооборудования ТЭС;<br>- Знать принципы организации системы предупреждения и ликвидации аварийных режимов ТЭС. |
|                                                                                                                                      | Уметь:<br>- Использовать средства информационных, компьютерных и сетевых технологий для поиска хранения обработки анализа и предоставления информации..                                                                                                                                                       |
|                                                                                                                                      | Владеть:<br>- технологией обработки, анализа и представления информации в сфере оперативного управления электрооборудованием ТЭС.                                                                                                                                                                             |

В результате освоения программы слушатель должен быть способен реализовывать трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом (табл. 2).

Уровень квалификации 6.

Таблица 2

Практико-ориентированные требования к результатам освоения программы

| Трудовые функции                                                                                       | Требования к результатам |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 20.012 «Работник по организации эксплуатации электротехнического оборудования тепловой электростанции» |                          |

|                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ПК-495/В/05.6/1</p> <p>способен ликвидировать аварии и восстанавливать нормальный режим функционирования электротехнического оборудования</p> | <p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Информирование руководства об обнаружении крупной неполадки или дефекта в работе электротехнического оборудования;</li> <li>- Сбор информации и анализ причин несчастных случаев и аварий не электротехническом оборудовании (в составе комиссии по расследованию аварий и несчастных случаев);</li> <li>- Оказание первой помощи пострадавшим от несчастных случаев;</li> <li>- Информирование руководства о случаях травмы, отравления, ожога, а также о возгораниях или возникновении аварийной ситуации;</li> <li>- Прибытие на ТЭС в нерабочее время по вызову оперативного руководства для устранения аварийных ситуаций и инцидентов не электротехническом оборудовании;</li> <li>- Действия по ликвидации аварии по указаниям оперативного руководства.</li> </ul> |
|                                                                                                                                                  | <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Проверять исправность первичных средств пожаротушения и использовать их;</li> <li>- Проверять мегомметром состояние изоляции электротехнического оборудования;</li> <li>- Производить пуски и остановки электротехнического оборудования;</li> <li>- Выявлять и устранять неисправности в работе электротехнического оборудования;</li> <li>- Оказывать первую помощь при несчастном случае;</li> <li>- Определять состав и последовательность необходимых действий при выполнении работ;</li> <li>- Анализировать информацию, формировать представление о ситуации;</li> <li>- Сохранять самообладание, оперативно действовать в быстро меняющейся, опасной ситуации;</li> <li>- Прогнозировать возможные варианты развития ситуации.</li> </ul>                                     |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Правила освобождения пострадавшего от действия электрического тока оказания первой помощи при несчастных случаях на производстве;</li> <li>- Характерные неисправности и повреждения электротехнического оборудования и устройств ТЭС (подстанции), способы их определения и устранения;</li> <li>- Схемы, конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики, правила эксплуатации электротехнического оборудования, сооружений и устройств, технологических систем ТЭС (подстанции) в нормальных, ремонтных, аварийных и послеаварийных режимах работы;</li> <li>- Схемы рабочего и аварийного освещения ТЭС (подстанции);</li> <li>- Положения и инструкции, регламентирующие действия при ликвидации аварий и других технологических нарушений в работе электростанций несчастных случаев на производстве;</li> <li>- Правила содержания и применения первичных средств пожаротушения на объектах энергетической отрасли.</li> </ul> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ПК-495/В/04.6/1</p> <p>способен проводить оценку технического состояния, поддерживать и восстанавливать работоспособность электротехнического оборудования</p> | <p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Предъявление к сдаче административному руководству документации по окончании ремонта, участие во вводе оборудования в работу;</li> <li>- Контроль организации ремонтного процесса электротехнического оборудования по срочным и плановым работам, соблюдения сроков и технологии ремонта электротехнического оборудования;</li> <li>- Проведение обходов и осмотров электротехнического оборудования, механизмов и устройств, контроль соблюдения оперативным персоналом установленного режима работы электротехнического оборудования, действующих правил и инструкций;</li> <li>- Составление дефектных ведомостей выводимого в ремонт основного оборудования;</li> <li>- Определение приоритетности и сроков проведения срочных и плановых работ по восстановлению работоспособности электротехнического оборудования;</li> <li>- Получение от оперативного персонала информации о неисправностях и нарушениях нормального режима работы электротехнического оборудования;</li> <li>- Проведение технического освидетельствования электротехнического оборудования ТЭС (в составе комиссии) и составление заключения по результатам оценки;</li> <li>- Организация подготовки и представления руководству организации рекламаций заводам-изготовителям на некачественное изготовление или выявленные конструктивные недостатки оборудования, механизмов и устройств;</li> <li>- Информирование административно-технического и оперативного руководства о всех замеченных неисправностях и нарушениях нормального режима работы электротехнического оборудования, выдача технических рекомендаций по ведению режима и обслуживанию.</li> </ul> <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Работать с персональным компьютером и используемым на ТЭС программным обеспечением, современными средствами связи;</li> <li>- Излагать техническую информацию при составлении служебных документов;</li> <li>- Контролировать состояние релейной защиты, дистанционного управления, сигнализации и электроавтоматики, режим работы турбогенераторов;</li> <li>- Оценивать техническое состояние электротехнического оборудования.</li> </ul> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Стандарты и положения по ведению документации на рабочих местах оперативного персонала цеха (подразделения) ТЭС;</li> <li>- Схема безопасного передвижения по территории ТЭС;</li> <li>- Территориальное расположение подразделений ТЭС;</li> <li>- Территориальное расположение электротехнического оборудования ТЭС;</li> <li>- Правила применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках, технические требованиями к ним;</li> <li>- Правила и нормы испытания изоляции электротехнического оборудования;</li> <li>- Технология, нормы и правила проведения ремонтных работ;</li> <li>- Характерные неисправности и повреждения электротехнического оборудования и устройств, способы их определения и устранения;</li> <li>- Принцип работы, схемы подключения, размещения измерительных приборов и датчиков;</li> <li>- Назначение и принцип действия автоматических и регулирующих устройств, технологических защит, блокировок и сигнализации, установленных на электротехническом оборудовании цеха (подразделения) ТЭС;</li> <li>- Схемы, конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики, правила эксплуатации электротехнического оборудования, сооружений и устройств ТЭС в нормальных, ремонтных, аварийных и послеаварийных режимах работы;</li> <li>- Технические требования, предъявляемые к электроэнергии;</li> <li>- Технологический процесс производства водорода методом электролиза воды;</li> <li>- Технологический процесс производства тепловой и электрической энергии;</li> <li>- Основы теплотехники;</li> <li>- Основы электротехники.</li> </ul> |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## **2.2. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, новой квалификации**

Не предусмотрено

## **3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ))**

### **3.1. Трудоемкость программы**

Трудоемкость программы включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы составляет:

- 2 зачетных единиц;

72 ак. ч.

Структура программы с указанием наименования дисциплин (модулей) и их трудоемкости представлена в табл. 3.

Учебный план дополнительной образовательной программы представлен в приложение А., являющийся неотъемлемой частью программы.

Таблица 3

Структура программы и формы аттестации

| №    | Наименование дисциплин (модулей)                                      | всего | Контактная работа, ак. ч |                    |                      |                |          | Самостоятельная работа, ак. ч | Стажировка, ак. ч | Форма аттестации                     |                                                                       |                                                                                                                                                           |
|------|-----------------------------------------------------------------------|-------|--------------------------|--------------------|----------------------|----------------|----------|-------------------------------|-------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                                                       |       | всего                    | аудиторные занятия | электронное обучение | обучение с ДОТ | контроль |                               |                   | текущий контроль (тест, опрос и пр.) | промежуточная аттестация (зачет, экзамен, защита отчета о стажировке) | итоговая аттестация (итоговый зачет, итоговый экзамен, доклад по результатам стажировки, итоговый аттестационный экзамен, итоговая аттестационная работа) |
| 1    | 2                                                                     | 3     | 4                        | 5                  | 6                    | 7              | 8        | 9                             | 11                | 12                                   | 13                                                                    | 14                                                                                                                                                        |
| 1    | Эксплуатация основного электрооборудования тепловой электростанции    | 70    | 48                       | 48                 |                      |                |          | 22                            |                   |                                      | Нет                                                                   |                                                                                                                                                           |
| 1.1. | Основное электрооборудование электрической части электростанции (ЭС). | 20    | 16                       | 16                 |                      |                |          | 4                             |                   |                                      |                                                                       |                                                                                                                                                           |
| 1.2. | Оперативные переключения                                              | 12    | 8                        | 8                  |                      |                |          | 4                             |                   |                                      |                                                                       |                                                                                                                                                           |
| 1.3. | Релейная защита и автоматика                                          | 16    | 8                        | 8                  |                      |                |          | 8                             |                   |                                      |                                                                       |                                                                                                                                                           |
| 1.4. | Современные методы диагностики                                        | 22    | 16                       | 16                 |                      |                |          | 6                             |                   |                                      |                                                                       |                                                                                                                                                           |
| 2    | Итоговая аттестация                                                   | 2     | 2                        |                    |                      |                | 2        |                               |                   |                                      |                                                                       | Итоговый экзамен                                                                                                                                          |
|      | <b>ИТОГО:</b>                                                         | 72    | 50                       | 48                 | 0                    | 0              | 2        | 22                            | 0                 |                                      |                                                                       |                                                                                                                                                           |

### 3.2. Содержание программы (рабочие программы дисциплин (модулей))

Содержание дисциплин (модулей) представлено в табл. 4.

Таблица 4

| Содержание дисциплин (модулей) |                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| №                              | Наименование дисциплин (модулей)                                      | Содержание дисциплин (модулей)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 1.                             | Эксплуатация основного электрооборудования тепловой электростанции    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 1.1.                           | Основное электрооборудование электрической части электростанции (ЭС). | 1.1. Синхронные генераторы (СГ): типы генераторов и их параметры, конструктивные особенности, системы возбуждения, режимы работы и технологические защиты. 1.2. Силовые трансформаторы (главные и собственных нужд): системы охлаждения, конструкции, технические характеристики, схемы и группы соединения обмоток, параллельная работа, перегрузочная способность, устройства регулирования напряжения. 1.3. Измерительные трансформаторы тока и напряжения: принцип работы, схемы подключения, технические характеристики, погрешности измерений. 1.4. Высоковольтные и низковольтные кабели системы собственных нужд (СН): конструкции, параметры, проверка на невозгораемость. 1.5. Высоковольтные и низковольтные коммутационные аппараты (выключатели, разъединители): технические характеристики, условия выбора.                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1.2.                           | Оперативные переключения                                              | 2.1. Основные правила выполнения оперативных переключений. 2.2. Оперативные переключения в распределительных устройствах. 2.2.1. Действия персонала при выводе электрооборудования в ремонт и вводе его в работу после ремонта. 2.2.2. Последовательность операций с коммутационными аппаратами (КА) присоединений генераторов, трансформаторов и линий. 2.2.3. Снятие оперативного тока с приводов КА, проверка положений КА и др. 2.3. Оперативные переключения в схеме распределительного устройства (РУ) 220кВ. «Две рабочие и одна обходная системы сборных шин» 2.3.1. Вывод в ремонт системы рабочих шин без отключения присоединений. 2.3.2. Ввод в работу системы рабочих шин без отключения присоединений после проведения ремонта. 2.3.3. Отключение и включение присоединения ВЛ 220кВ. 2.3.4. Вывод в ремонт и ввод в работу трансформатора. 2.3.5. Перевод присоединений с одной системы шин на другую. 2.3.6. Вывод в ремонт выключателя присоединения с переводом его на обходной выключатель. 2.3.7. Вывод в ремонт и ввод разъединителя. |

| №    | Наименование дисциплин (модулей) | Содержание дисциплин (модулей)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.3. | Релейная защита и автоматика     | <p>3.1. Виды повреждений и ненормальные режимы работы генераторов, трансформаторов. 3.2. Защиты генераторов. 3.3. Защиты трансформаторов. 3.3.1. Основные защиты: дифференциальная, газовая. 3.3.2. Резервные защиты: дистанционная, токовая защита нулевой последовательности, максимальная токовая, от перегрузки, контроль изоляции вводов. 3.3. Устройство резервирования отказа выключателя (УРОВ). 3.4. Дифференциальные защиты сборных шин. 3.5. Противоаварийная автоматика. 3.5.1. Общие принципы организации и виды противоаварийной автоматики 3.5.2. Автоматика предотвращения нарушения устойчивости: автоматика разгрузки при перегрузке по мощности и при коротких замыканиях, автоматика ликвидации асинхронного режима, автоматика ограничения повышения (снижения) частоты и напряжения, автоматика ограничения перегрузки оборудования.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1.4. | Современные методы диагностики   | <p>4.1. Введение. Организация, цели и задачи испытания и диагностики электрооборудования до 110кВ. 4.2. Обеспечение безопасности и охраны труда в организациях электроэнергетики. Общие требования. 4.3. Нормативные документы и правила безопасности при испытаниях и диагностике электрооборудования. 4.4. Объемы и нормы приемо-сдаточных испытаний электрооборудования 4.5. Методы и приборы испытаний и диагностики электрооборудования. Методы и приборы испытаний и диагностики электрооборудования. – Современные методы неразрушающего контроля состояния электрооборудования. Тепловизионный контроль. – Методы и приборы измерения сопротивления заземляющих устройств. – Методы и приборы проверки наличия цепи между заземлителями и заземленными элементами. – Методы и приборы измерения петли «фаза-ноль» в сетях с глухозаземленной нейтралью и проверки срабатывания защиты в системах TN-C. TN-C-S, TN-S. – Методы и приборы испытания автоматических выключателей на проверку действия расцепителей. – Методы и приборы измерения сопротивления изоляции кабелей, электропроводок и электрооборудования. – Современные приборы для измерения тангенса угла диэлектрических потерь: СА7100, Вектор-2М. 4.6. Практическая работа с приборами диагностики и</p> |

| № | Наименование дисциплин (модулей) | Содержание дисциплин (модулей)                                                                                                                                                                                                                |
|---|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                  | оформление результатов. – Практическая работа с измерителями сопротивления заземления, мегаомметрами, измерителями тока КЗ в электроустановках. – Оформление результатов испытаний (измерений) электроустановок в протоколах, выдаваемых ЭТЛ. |

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей) представлены в приложении Б.

#### 4. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Информация о практической подготовке в структуре дополнительной образовательной программы представлена в приложение В.

В рамках учебного плана дополнительной образовательной программы используются традиционные образовательные технологии, а также интерактивные технологии, представленные в табл. 5.

Таблица 5

Характеристика образовательной технологии

| Наименование            | Краткая характеристика |
|-------------------------|------------------------|
| <i>Не предусмотрено</i> |                        |

#### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

##### 5.1. Текущий контроль

Текущий контроль проводится в соответствии с характеристиками контрольных заданий и представлен в Таблице 1 приложения Г.

##### 5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по программе проводится в форме зачета, экзамена или отчета о стажировке в соответствии с учебным планом. Характеристика заданий представлена в Таблице 2 приложения Г.

##### 5.3. Итоговая аттестация

Итоговая аттестация по программе проводится в форме . Характеристика заданий представлена Таблице 3 приложения Г.

#### **5.4. Независимый контроль качества обучения**

Порядок независимой оценки качества дополнительной образовательной программы представлен в приложении Г.

### **6. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

#### **6.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение**

а) литература НТБ МЭИ:

1. Пособие для изучения "Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей". Кн.1. Разд.1. Организация эксплуатации. Разд.2. Территория, производственные здания и сооружения. Разд.3. Гидротехнические сооружения и водное хозяйство электростанций. Гидротурбинные установки. – М. : Энергия, 1979. – 392 с.;

2. Типовая инструкция по производству переключений в электрических распределительных устройствах электрических станций и подстанций / А. А. Филатов, Гл. тех. управление по эксплуатации энергосистем ; ред. З. Ф. Зябкина. – Москва : Специализированный центр научно-технической информации, 1972. – 75 с..

б) литература ЭБС и БД:

1. Вендин С. В.- "Эксплуатация электрооборудования", Издательство: "БелГАУ им.В.Я.Горина", Белгород, 2021 - (85 с.)  
<https://e.lanbook.com/book/254909>.

в) используемые ЭБС:

1. Научная электронная библиотека  
<https://elibrary.ru/>;

2. ЭБС Лань  
<https://e.lanbook.com/>;

3. ЭБС "Университетская библиотека онлайн"  
[http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red);

4. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ)  
<http://elib.mpei.ru/login.php>.

#### **6.2. Кадровое обеспечение**

Для реализации дополнительной образовательной программы привлекаются преподаватели из числа штатных научно-педагогических работников ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» и лица, представители работодателей или объединений работодателей. Информация о кадровом обеспечении дополнительной образовательной программы представлена в приложении Д.

Сведения о руководителе дополнительной образовательной программы представлены в приложении Е.

#### **6.3. Финансовое обеспечение**

План расходов и расчет обоснования стоимости по дополнительной образовательной программе представлены в приложение Ж.

Финансирование программы осуществляется за счет личных средств слушателей или заказчиков, по направлению которых проводится обучение. В качестве заказчика могут выступать работодатели, университеты (в том числе МЭИ), государственные структуры и прочие участники образовательного рынка.

#### **6.4. Материально-техническое обеспечение**

Материально-технические условия реализации дополнительной образовательной программы представлены в Приложении З.

Календарный график учебного процесса разрабатывается с учетом требований к качеству освоения и по запросам обучающихся (Приложение И). Расписание занятий разрабатывается на каждую реализуемую программу.

### **ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (АКТУАЛИЗАЦИИ)**

| № п/п | Содержание изменения (актуализации) | Дата утверждения изменений |
|-------|-------------------------------------|----------------------------|
| 1     | Программа утверждена                | 27.03.2023                 |

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность)

|                                                                                    |  |                                                    |  |
|------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------|--|
|  |  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |  |
|                                                                                    |  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |  |
| Владелец                                                                           |  | Долецкая Л.И.                                      |  |
| Идентификатор                                                                      |  | R4f0a0286-DoletskayaLI-G0A02861                    |  |

(подпись)

Л.И.

Долецкая

(расшифровка  
подписи)