



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 | Rd0ad64b2-5hindinaTA-e12224c9 |

(подпись)

Т.А. Шиндина
(расшифровка подписи)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
повышения квалификации

| | |
|------------------------|--|
| Наименование программы | Цифровая релейная защита |
| Форма обучения | очно-заочная |
| Выдаваемый документ | удостоверение о повышении квалификации |
| Новая квалификация | не присваивается |
| Центр ДО | Кафедра "Техники и электрофизики высоких напряжений" |

Зам. начальника
ОДПО

| | | |
|--|--|--------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Борченко И.Д. |
| | Идентификатор | R78f3a961-BorchenkoID-e2a246f5 |

И.Д. Борченко

Начальник ОДПО

| | | |
|--|--|---------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Селиверстов Н.Д. |
| | Идентификатор | Rf19596d9-SeliverstovND-39ee0b7 |

Н.Д.
Селиверстов

Начальник ФДО

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

Н.В. Малич

Руководитель ТЭВН

| | | |
|--|--|-------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Ковалев Д.И. |
| | Идентификатор | R09bc37b9-KovalevDml-bf54cea2 |

Д.И. Ковалев

Руководитель
образовательной
программы

| | | |
|--|--|-------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Тимофеев Е.М. |
| | Идентификатор | R792df8f2-TimofeevYM-f843abe9 |

Е.М.
Тимофеев

Москва

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Цель: повышение квалификации путем развития или совершенствования у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в сфере «Электроэнергетика и электротехника».

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, зарегистрированным в Минюсте России 22.03.2018 г. № 50467.

- с Профессиональным стандартом 20.034 «Работник по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей», утвержденным приказом Минтруда 09.11.2021 г. № № 786н, зарегистрированным в Минюсте России _____ г. № , уровень квалификации б.

Форма реализации: обучение с использованием исключительно дистанционных образовательных технологий.

Форма обучения: очно-заочная.

Режим занятий:

Расписание занятий по дополнительной образовательной программе может устанавливаться в зависимости от набора в группы. Конкретные даты проведения занятий указываются в договоре на оказание образовательных услуг. Данные расписания хранятся в электронной системе учета хода реализации программы при ее наличии. При любом графике занятий учебная нагрузка устанавливается 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 образовательную программу, должны иметь или получать высшее или среднее профессиональное образование. Наличие указанного образования должно подтверждаться документом государственного или установленного образца, или академической справкой о прохождении обучения.

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): бессрочно.

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: - основные элементы схем релейной защиты и автоматики, элементные базы конструктивного исполнения устройств цифровой релейной защиты и автоматики. |
| | Уметь: - выбирать требуемую цифровую релейную защиту соответствующую защищаемому объекту. |
| | Владеть: - навыками работы с документацией по цифровым устройствам релейной защиты и автоматики. |

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

Уровень квалификации 3.

Таблица 2

Практико-ориентированные требования к результатам освоения программы

| Трудовые функции | Требования к результатам |
|---|---|
| 20.034 «Работник по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей» | |
| ПК-839/А/01.3/1 Способен осуществлять подготовку к выполнению простых видов работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА | Трудовые действия: - Выполнение работ по чертежам, схемам, эскизам и составлению эскизов, схем и чертежей простых деталей; - Определение элементарных неисправностей простых защит; - Ревизия аппаратуры простых защит, автоматических выключателей и электромеханических реле. |
| | Умения: - Применять сетевые компьютерные технологии, стандартные офисные приложения на уровне пользователя; - Производить работы с соблюдением требований безопасности; - Проверять простые защиты или отдельные их элементы в лаборатории; - Работать с измерительной и испытательной аппаратурой; - Разделять, сращивать, изолировать и паять провода. |

| | |
|--|---|
| | <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none">- Аппаратура для проверки защиты, для регулирования тока и напряжения;- Порядок выполнения работ по техническому обслуживанию простых защит;- Требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты, регламентирующие деятельность по трудовой функции;- Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями;- Электроизмерительные приборы и электрические измерения;- Устройство универсальных и специальных приспособлений, монтерского инструмента и средств измерений;- Способы проверки сопротивления изоляции и испытания ее повышенным напряжением;- Сведения об устройствах РЗА, применяемых на оборудовании электрических сетей;- Режим работы аккумуляторных батарей;- Общие сведения об источниках и схемах электропитания оперативного тока, применяемых на объектах электроэнергетики;- Основы технической механики, физики;- Классификация реле;- Источники и схемы питания постоянного и переменного оперативного тока;- Принцип действия реле;- Приемы работ по разборке, ремонту, сборке и регулированию механической и электрической части электромеханических реле;- Приводы высоковольтных выключателей и основы дистанционного управления ими;- Основные требования при проверке простых устройств РЗА;- Основные требования к релейной защите;- Основы энергетики, электротехники и автоматики;- Общие сведения о материалах, применяемых при ремонте простых защит;- Назначение слесарного и монтерского инструмента, применяемого при ремонте простых защит;- Конструкции и защитные характеристики автоматических выключателей;- Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве. |
|--|---|

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:

- 1 зачетных единиц;
- 36 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 | Цифровая релейная защита | 3 4 | 16 | | | 16 | | 18 | | | Нет | | |
| 1.1. | Цифровая релейная защита | 3 4 | 16 | | | 16 | | 18 | | Проблемная лекция | | | |
| 1.2. | Функциональные элементы цифровой защиты и автоматики ВЛ | 0 | 0 | | | | | | | | | | |
| 2 | Итоговая аттестация | 2 0 | 0 3 | | | | 03 | 17 | | | | Итоговый зачет | |
| | ИТОГО: | 3 6 0 | 16 3 | 0 | 0 | 16 | 03 | 19. 7 | 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. | Цифровая релейная защита | |
| 1.1. | Цифровая релейная защита | 1. Принципы построения релейной защиты 2. Измерительные органы цифровой релейной защиты 3. Характеристики и динамические свойства цифровой релейной защиты 4. Токовые и токовые направленные цифровые защиты 5. Защита от тепловой перегрузки 6. Цифровые дифференциальные защиты 7. Дистанционные защиты 8. Функциональные элементы цифровой защиты и автоматики ВЛ 9. Элементы цифровой защиты электрических машин 10. Вспомогательные функции цифровой релейной защиты 11. Эксплуатационная эффективность устройств релейной защиты |
| 1.2. | Функциональные элементы цифровой защиты и автоматики ВЛ | Элементы цифровой защиты электрических машин. Вспомогательные функции цифровой релейной защиты. Эксплуатационная эффективность устройств релейной защиты |

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

4. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Информация о практической подготовке в структуре дополнительной образовательной программы представлена в приложении 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 |
|-------------------|--|
| Проблемная лекция | Лекция по актуальной проблематике в цифровой релейной защите |

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 *итогового зачета*. 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. Правила устройства электроустановок. – 7-е изд. – М. : Омега-Л, 2006. – 268 с. – (Безопасность и охрана труда). – ISBN 5-365-00299-7.;

2. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем : учебное пособие для вузов по направлению 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" (квалификация (степень) "бакалавр") / В. И. Бирюлин, А. Н. Горлов, Д. В. Куделина, и др. – Москва : ИНФРА-М, 2020. – 197 с. – (Высшее образование. Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-015811-2.;

3. Шабад, М. А. Автоматизация распределительных электрических сетей с использованием цифровых реле / М. А. Шабад. – М. : Энергопрогресс, 2003. – 68 с. – (Б-чка электротехника, ISSN 0013-7278 ; Вып. 1(49)).

б) литература ЭБС и БД:

1. Агафонов А. И., Бростилова Т. Ю., Джазовский Н. Б.- "Современная релейная защита и автоматика электроэнергетических систем", (2-е изд., перераб. и доп.), Издательство: "Инфра-Инженерия", Вологда, 2020 - (300 с.)

<https://e.lanbook.com/book/148384>;

2. Малафеев А. В.- "Микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики", Издательство: "МГТУ им. Г.И. Носова", Магнитогорск, 2020 - (65 с.)
<https://e.lanbook.com/book/162556>.

в) используемые ЭБС:

Не предусмотрено

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 приложение 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 |
|-------|-------------------------------------|----------------------------|
|-------|-------------------------------------|----------------------------|

Руководитель
образовательной
программы

| | |
|---|-------------------------------|
|  | |
| Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| Владелец | Тимофеев Е.М. |
| Идентификатор | R792df8f2-TimofeevYM-f843abe9 |

Е.М.
Тимофеев