



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	Реализация инновационных цифровых решений для электроэнергетики: применение оптических электронных измерительных трансформаторов тока и напряжения на предприятиях энергетического комплекса (траектория: инженер по обслуживанию измерительных устройств)
Форма обучения	очная
Выдаваемый документ	удостоверение о повышении квалификации
Новая квалификация	не присваивается
Центр ДО	Кафедра "Релейной защиты и автоматизации энергосистем"

Зам. директора
ИДДО

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

Н.В. Усманова

Начальник ОДПО

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

А.Г. Крохин

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 РЗиАЭ

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Арцишевский Я.Л.
	Идентификатор	Re1a0c0ff-ArtsishevskyYL-f4af1ccf

Я.Л.
Арцишевский

Москва

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Сафронов Б.А.
	Идентификатор	Ra01acb9f-SafronovBA-92cc47d9

Б.А. Сафронов

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Цель: повышение квалификации путем формирования у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для выполнения профессиональной деятельности в области обслуживания оптических электронных измерительных трансформаторов тока и напряжения на предприятиях энергетического комплекса..

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. № 14422.03.2018 г. № 50467.

- с Профессиональным стандартом 20.004 «Работник по эксплуатации средств измерений и информационно-измерительных систем электростанции», утвержденным приказом Минтруда 16.12.2020 г. № 908н, зарегистрированным в Минюсте России 27.01.2021 г. № 62251, уровень квалификации 7.

Форма реализации: обучение с применением дистанционных образовательных технологий.

Форма обучения: очная.

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 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, высшее или среднее профессиональное 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
ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Знать: - алгоритмы получения данных от оптических цифровых измерительных трансформаторов тока и напряжения компании АО «Профотек»;; - алгоритм проведения мониторинга состояния цифровых оптических трансформаторов тока и напряжения компании АО «Профотек»..
	Уметь: - локализовать неисправности информационного обмена на участках между подключенными устройствами на основании мониторинга состояния цифрового оптического трансформатора тока и напряжения.
	Владеть:

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

Уровень квалификации 4.

Таблица 2

Практико-ориентированные требования к результатам освоения программы

Трудовые функции	Требования к результатам
20.004 «Работник по эксплуатации средств измерений и информационно-измерительных систем электростанции»	
ПК-354/В/02.4/1 способен осуществлять техническое обслуживание и ремонт средств измерений и информационно-измерительных систем I и II категории сложности электростанции	Трудовые действия: - Ведение технической документации по техническому обслуживанию и ремонту СИ и ИИС I и II категории сложности электростанции.
	Умения: - Оформлять техническую документацию в рамках эксплуатации контрольно-измерительных приборов и механизмов электростанции; - Использовать заводские и эксплуатационные документы, необходимые для выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту СИ и ИИС I и II категории сложности электростанции.

	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Классификация, устройство и принцип действия поверяемых (калибруемых) СИ и ИИС I и II категории сложности; - Физические принципы работы, область применения и принципиальные ограничения методов и средств измерений.
--	--

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	Реализация инновационных цифровых решений для электроэнергетики	6 8	52		16	36		16			Нет		
1.1.	Принципы функционирования оптических электронных	2 6	19		5	14		7		Тести рован ие			

	измерительных трансформаторов тока и напряжения											
1.2.	Проведения мониторинга состояния и обновления ПО цифровых оптических трансформаторов тока и напряжения компании АО «Профотек»	1 5	14		10	4		1		Лабораторная работа, Тестирование		
1.3.	Локализация неисправности информационного обмена на участках между подключенными устройствами	2 7	19		1	18		8		Тестирование		
2	Итоговая аттестация	4	2				2	2				Итоговый зачет
	ИТОГО:	7 2	54	0	16	36	2	18	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.	Реализация инновационных цифровых решений для электроэнергетики	
1.1.	Принципы функционирования оптических электронных измерительных трансформаторов тока и напряжения	1. Электронные измерительные трансформаторы тока: разновидности и исполнение электронных измерительных трансформаторов тока, устройство и работа электронного измерительного трансформатора тока, состав электронных измерительных трансформаторов, маркировка и обозначение электронных измерительных трансформаторов тока. 2. Электронный измерительный трансформатор напряжения: разновидности и исполнение электронных измерительных трансформаторов напряжения, устройство и работа электронного измерительного трансформатора напряжения, назначение электронных измерительных трансформатора напряжения, состав электронных измерительных трансформаторов, маркировка и обозначение электронных измерительных трансформатора напряжения. 3. Структура ЦПС 4.

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
		<p>Основные элементы информационной модели: логическое устройство, логический узел, объекты и атрибуты данных. 5. Основы локальных вычислительных сетей (ЛВС): структура локальной вычислительной сети Ethernet. Назначение параметров: MAC-адрес, IP-адрес, маска подсети и др., порядок информационного обмена на канальном уровне. Синхронизация времени на ЦПС. Протоколы синхронизации времени (SNTP PTP, NTP). 6. Передача мгновенных значений (Sampled Values): Абстрактная модель. Блок управления передачей мгновенных значений, сервисы. Назначение на конкретный коммуникационный протокол (IEC 61850-9-2). Руководящие указания по реализации цифрового интерфейса для измерительных трансформаторов с использованием IEC 61850-2. 7. Стандарт ТЕС 61869-9 2 Цифровой интерфейс для измерительных трансформаторов. Конфигурационный файл SCL для преобразователя аналоговых сигналов (ПАС). Описание приёма/передачи данных. 8. Оценка информационной загрузки при передаче мгновенных значений.</p>
1.2.	<p>Проведения мониторинга состояния и обновления ПО цифровых оптических трансформаторов тока и напряжения компании АО «Профотек»</p>	<p>1. Разработка программы сервисного обслуживания штатно работающего оборудования (электронно-оптических блоков, колонны, ошиновки, чувствительных элементов). 2. Инструменты, программное обеспечение и приспособления, применяемые при сервисном обслуживании 3. Перечень подготовительных работ перед обслуживанием цифровых оптических трансформаторов тока и напряжения 4. Смена заводских паролей, правила обновления прошивок встроенного ПО, параметрирование цифровых оптических трансформантов тока и напряжения.</p>
1.3.	<p>Локализация неисправности информационного обмена на участках между подключенными устройствами</p>	<p>1. Виды неисправностей. Характерные признаки. Последствия. 2. Поиск неисправностей (алгоритм диагностики, определение причин возникновения) 3. Классификация общих неисправностей 4. Неисправности оптического тракта 5. Неисправности соединительной муфты оптического кабеля</p>

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
Лабораторная работа	Произведение наладки цифровых оптических трансформаторов тока и напряжении компании АО "Профотек" посредством ПК и ПО Profotech Config Utility
Тестирование	Система электронного тестирования Moodle, где размещаются с разбивкой по тематикам тесты курса
Семинар	Система электронного обучения Moodle, где размещаются с разбивкой по тематикам лекции, методические материалы

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. Акимова, Н. А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования : учебное пособие для среднего специального образования по специальности "Техническая эксплуатация, обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования" / Н. А. Акимова, Н. Ф. Котеленец, Н. И. Сентюрихин ; Общ. ред. Н. Ф. Котеленец . – 7-е изд., стер . – М. : Академия, 2011 . – 304 с. – (Среднее профессиональное образование) . - ISBN 978-5-7695-7737-6 .;

2. Басс, Э. И. Релейная защита электроэнергетических систем : учебное пособие для вузов по направлению "Электроэнергетика" по дисциплине "Релейная защита электроэнергетических систем" / Э. И. Басс, В. Г. Дорогунцев ; Ред. А. Ф. Дьяков . – 2-е изд., стер . – М. : Издательский дом МЭИ, 2006 . – 296 с. - ISBN 5-903072-44-5 .;

3. Куксин, А. В. Релейная защита электроэнергетических систем : учебное пособие / А. В. Куксин . – Москва; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021 . – 200 с. - ISBN 978-5-9729-0525-6 .;

4. Овчаренко, Н. И. Автоматика энергосистем : учебник для вузов по направлению "Электроэнергетика" / Н. И. Овчаренко ; Ред. А. Ф. Дьяков . – 2-е изд., перераб. и доп . – М. : Издательский дом МЭИ, 2007 . – 476 с. - ISBN 978-5-383-00113-4 .;

5. Онищенко, Г. Б. Силовая электроника. Силовые полупроводниковые преобразователи для электропривода и электроснабжения : учебное пособие по направлениям 13.03.02 и 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника" / Г. Б. Онищенко, О. М. Соснин . – М. : ИНФРА-М, 2016 . – 122 с. – (Высшее образование - Бакалавриат) . - ISBN 978-5-16-011120-9 .;

6. Чернобровов, Н. В. Релейная защита : Учебное пособие для энергетических и энергостроительных техникумов / Н. В. Чернобровов . – 4-е изд., перераб. и доп . – М. : Энергия, 1971 . – 624 с..

б) литература ЭБС и БД:

1. В. Н. Вавин- "Трансформаторы тока", Издательство: "Энергия", Москва, Ленинград, 1966 - (106 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=118085>.

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	Сафронов Б.А.
	Идентификатор	Ra01acb9f-SafronovBA-92cc47d9

Б.А.
Сафронов