



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	Базовые возможности работы в "Среде динамического моделирования технических систем SimInTech" на примере моделирования электрического привода
Форма обучения	очная
Выдаваемый документ	удостоверение о повышении квалификации
Новая квалификация	не присваивается
Центр ДО	Кафедра "Техники и электрофизики высоких напряжений"

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 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 по качественному изменению профессиональных компетенций, необходимых для работы с программным обеспечением «Среда динамического моделирования технических систем SimInTech» (ПО SimInTech)..

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 40.180 «Специалист в области проектирования систем электропривода», утвержденным приказом Минтруда 13.04.2017 г. № 354н, зарегистрированным в Минюсте России 05.05.2017 г. № 46626, уровень квалификации 7.

Форма реализации: обучение в МЭИ.

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 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
ОПК-1: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использования их для решения задач профессиональной деятельности	Знать: - общее представление о ПО SimInTech; - основные функциональные возможности ПО SimInTech; - возможности создания пользовательских блоков в среде SimInTech.
	Уметь: - создавать пользовательские модели в виде структурных схем, в т.ч. комплексные модели электрических приводов с использованием базы сигналов.
	Владеть: - навыком создания пользовательских блоков с определенным набором свойств и параметров; - навыком создания пользовательских библиотек блоков и их редактирования.

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
40.180 «Специалист в области проектирования систем электропривода»	
ПК-1015/А/02.6/1 способен осуществлять выполнение технического задания на разработку системы электропривода	Трудовые действия: - Изучение материалов для составления технического задания на разработку проекта системы электропривода; - Оформление текстовой части технического задания на разработку проекта системы электропривода; - Оформление графической части технического задания на разработку проекта системы электропривода.

1	Базовые возможности работы в "Среде динамического моделирования технических систем SimInTech" на примере моделирования электрического привода	20	20	20								Нет
1.1.	Знакомство с программой	2	2	2								
1.10	Формирование библиотек блоков	3	3	3								
1.2.	Знакомство с программой	2	2	2								
1.3.	Принцип «от простого к сложному» для создания моделей сложных объектов	2	2	2								
1.4.	Принцип «от простого к сложному» для создания моделей сложных объектов	2	2	2								
1.5.	Работа кодогенератора SimInTech	2	2	2								
1.6.	Работа кодогенератора SimInTech	2	2	2								
1.7.	Варианты создания пользовательских блоков в среде SimInTech	1	1	1								
1.8.	Варианты создания пользовательских блоков в среде SimInTech	3	3	3								
1.9.	Формирование библиотек блоков	1	1	1								
2	Итоговая аттестация	2	2				2					Итоговый зачет
	ИТОГО:	22	22	20	0	0	2	0	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.	Базовые возможности работы в "Среде динамического моделирования технических систем SimInTech" на примере моделирования электрического привода	
1.1.	Знакомство с программой	Лекции. Знакомство с программой. Изучение принципов структурного моделирования. Знакомство с библиотекой типовых блоков, редактором функционально-блочных схем, редактором базы данных. Определение «решателя». Изучение принципов формирования расчетной схемы для моделирования электрических процессов. Сходство и отличие схемы общей математики и электрических приводов. Отображение расчетных параметров моделей в среде SimInTech. Управление расчетным процессом.
1.2.	Знакомство с программой	Практика. 1) Постановка задачи на моделирование. 2) Создание модели объекта управления (моделирование силовой электрической цепи, настройка модели синхронного двигателя, формирование механической модели двигателя).
1.3.	Принцип «от простого к сложному» для создания моделей сложных объектов	Лекции. Принцип «от простого к сложному» для создания моделей сложных объектов. База данных сигналов. Понятие о типовых блоках управления оборудованием, векторизованная обработка сигналов. Создание алгоритма управления приводом. Определение комплексной модели. Создание комплексной модели. Принципы отладки сложных моделей.
1.4.	Принцип «от простого к сложному» для создания моделей сложных объектов	Практика. 1) Создание алгоритма управления синхронным приводом по заданному моменту, организация обмена данными с базой сигналов. 2) Организация управления приводом через базу данных. 3) Объединение проектов в комплексную модель. Управление расчетным процессом комплексной модели.
1.5.	Работа кодогенератора SimInTech	Лекции. Работа кодогенератора SimInTech для преобразования алгоритмов систем управления проектов SimInTech в вид алгоритма на языке программирования «С». Понятия «шаблон генератора кода» и «блоки работы с периферией». Подготовка проекта для генерации кода. Настройка геренатора кода SimInTech. Загрузка системы управления из проекта SimInTech в микроконтроллер Миландр «1986BE92QI». Отладка загруженного кода на модели объекта управления в SimInTech.
1.6.	Работа кодогенератора	Практика. 1) Подготовка проекта для генерации кода. 2)

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
	SimInTech	Загрузка и отладка проекта SimInTech.
1.7.	Варианты создания пользовательских блоков в среде SimInTech	Лекции. Варианты создания пользовательских блоков в среде SimInTech: - на основе блока «Субмодель»; - на основе блока «Язык программирования»; - с использованием сторонних сред для разработки программного обеспечения. Понятие о классах в среде SimInTech. Работа с редактором блоков. Свойства и параметры блоков. Блоки-владельцы и блоки-подчиненные. Свойства для чтения и невидимые свойства. Статическая и динамическая анимация блоков. Использование скриптового языка программирования при разработке анимации блока.
1.8.	Варианты создания пользовательских блоков в среде SimInTech	Практика. 1) Постановка задачи; 2) Создание нового блока, задание свойств и параметров блока, работа с ними; 3) Создание анимированного изображения для блока; 4) Отладка блока в различных режимах работы.
1.9.	Формирование библиотек блоков	Лекции. Формирование библиотек блоков. Принципы формирования библиотек. Функции работы с библиотекой блоков. Знакомство с редактором библиотеки блоков. Создание страниц и подменю, принципы их формирования. Настройка отображения блоков в палитре. Таблица обновлений и ее использование.
1.10.	Формирование библиотек блоков	Практика. 1) Создание новой пользовательской библиотеки блоков; 2) Внесение блока в библиотеку и последующая работа с ним; 3) Создание страниц в библиотеке и их наполнение. 4) Организация обновления блоков.

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
Задание на практику	Выполнение практических заданий на основе лекционного материала в Среде динамического моделирования технических систем SimInTech

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:

Не предусмотрено

б) литература ЭБС и БД:

1. Анучин А.С.- "Системы управления электроприводов", Издательство: "МЭИ", Москва, 2019

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012581.html>;

2. Иванов-Смоленский А.В.- "Электрические машины. В двух томах. Том 1", Издательство: "МЭИ", Москва, 2017

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012222.html>;

3. Иванов-Смоленский А.В.- "Электрические машины. В двух томах. Том 2",
Издательство: "МЭИ", Москва, 2017
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012239.html>.

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 приложении Е.

6.3. Финансовое обеспечение

План расходов и расчет обоснования стоимости по дополнительной образовательной программе представлены в приложении 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	01.11.2023

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