



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*

<b>Наименование программы</b>	Базовые возможности работы в "Среде динамического моделирования технических систем SimInTech" на примере моделирования электрического привода
<b>Форма обучения</b>	очная
<b>Выдаваемый документ</b>	удостоверение о повышении квалификации
<b>Новая квалификация</b>	не присваивается
<b>Центр ДО</b>	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 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 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	38	26		12					Нет	
1.1.	Знакомство с программой	8	8	6	2						
1.2.	Принцип «от простого к сложному» для создания моделей сложных объектов	10	6		4						
1.3.	Работа кодогенератора SimInTech	8	8	6	2						
1.4.	Варианты создания пользовательских блоков в среде SimInTech	6	6	4	2						
1.5.	Формирование библиотек блоков	6	6	4	2						
2	Итоговая аттестация	2	2			2					Итоговый зачет
	<b>ИТОГО:</b>	<b>40</b>	<b>26</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>			

### 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	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.

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
		Управление расчетным процессом. Постановка задачи на моделирование. Создание модели объекта управления (моделирование силовой электрической цепи, настройка модели синхронного двигателя, формирование механической модели двигателя).
1.2.	Принцип «от простого к сложному» для создания моделей сложных объектов	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. Создание алгоритма управления синхронным приводом по заданному моменту, организация обмена данными с базой сигналов. Организация управления приводом через базу данных. Объединение проектов в комплексную модель. Управление расчетным процессом комплексной модели.
1.3.	Работа кодогенератора SimInTech	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 генератора кода SimInTech. Загрузка системы управления из проекта SimInTech в микроконтроллер Миландр «1986ВЕ92QI». Отладка загруженного кода на модели объекта управления в SimInTech. Подготовка проекта для генерации кода. Загрузка и отладка проекта SimInTech.
1.4.	Варианты создания пользовательских блоков в среде SimInTech	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. Постановка задачи; Создание нового блока, задание свойств и параметров блока, работа с ними; Создание анимированного изображения для блока; Отладка блока в различных

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
		режимах работы.
1.5.	Формирование библиотек блоков	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. Создание новой пользовательской библиотеки блоков; Внесение блока в библиотеку и последующая работа с ним; Создание страниц в библиотеке и их наполнение. 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
Кейс (решение конкретных производственных ситуаций)	Выполнение кейсовых 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 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	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