



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 (Заменен) «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 использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Знать: <ul style="list-style-type: none"><li>- общее представление о ПО SimInTech;</li><li>- основные функциональные возможности ПО SimInTech;</li><li>- возможности создания пользовательских блоков в среде SimInTech.</li></ul>
	Уметь: <ul style="list-style-type: none"><li>- создавать пользовательские модели в виде структурных схем, в т.ч. комплексные модели электрических приводов с использованием базы сигналов.</li></ul>
	Владеть: <ul style="list-style-type: none"><li>- навыком создания пользовательских блоков с определенным набором свойств и параметров;</li><li>- навыком создания пользовательских библиотек блоков и их редактирования.</li></ul>

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 (Заменен) «Специалист в области проектирования систем электропривода»	
ПК-1015/1/А/02.6/1 способен осуществлять выполнение технического задания на разработку системы электропривода	Трудовые действия: <ul style="list-style-type: none"><li>- Изучение материалов для составления технического задания на разработку проекта системы электропривода;</li><li>- Оформление текстовой части технического задания на разработку проекта системы электропривода;</li><li>- Оформление графической части технического задания на разработку проекта системы электропривода.</li></ul>



1	Базовые возможности работы в "Среде динамического моделирования технических систем SimInTech" на примере моделирования электрического привода	38	32		6						Нет	
1.1.	Знакомство с программой	4	4	3		1						
1.10	Формирование библиотек блоков	4	4	4								
1.2.	Знакомство с программой	4	4	4								
1.3.	Принцип «от простого к сложному» для создания моделей сложных объектов	6	6	2		4						
1.4.	Принцип «от простого к сложному» для создания моделей сложных объектов	4	4	4								
1.5.	Работа кодогенератора SimInTech	4	4	3		1						
1.6.	Работа кодогенератора SimInTech	4	4	4								
1.7.	Варианты создания пользовательских блоков в среде SimInTech	2	2	2								
1.8.	Варианты создания пользовательских блоков в среде SimInTech	4	4	4								
1.9.	Формирование библиотек блоков	2	2	2								
2	Итоговая аттестация	2	2			2						Итоговый зачет
	<b>ИТОГО:</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>6</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.
1.2.	Знакомство с программой	Производственная практика: Отображение расчетных параметров моделей в среде SimInTech. Управление расчетным процессом. Постановка задачи на моделирование. 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	Принцип «от простого к сложному» для создания моделей сложных объектов. База данных сигналов. Понятие о типовых блоках управления оборудованием, векторизованная обработка сигналов.
1.4.	Принцип «от простого к сложному» для создания моделей сложных объектов	Производственная практика: 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.
1.5.	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 «1986BE92QI». Отладка загруженного кода на модели объекта управления в SimInTech.
1.6.	Работа кодогенератора SimInTech	Производственная практика: Подготовка проекта для генерации кода. Загрузка и отладка проекта SimInTech.

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
1.7.	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.
1.8.	Варианты создания пользовательских блоков в среде SimInTech	Производственная практика: Постановка задачи; Создание нового блока, задание свойств и параметров блока, работа с ними; Создание анимированного изображения для блока; Отладка блока в различных режимах работы.
1.9.	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.
1.10.	Формирование библиотек блоков	Производственная практика: 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 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