



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	Электрические машины с повышенной частотой вращения
Форма обучения	очная
Выдаваемый документ	удостоверение о повышении квалификации
Новая квалификация	не присваивается
Центр ДО	Филиал МЭИ в г. Смоленск, Центр подготовки и переподготовки "Энергетик"

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 Филиал  
МЭИ в г. Смоленск,  
ЦПП "Энергетик"

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Максимкин В.Л.
	Идентификатор	R9e14050c-MaximkinVL-G14050C2

В.Л.  
Максимкин

Руководитель  
образовательной  
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Максимкин В.Л.
	Идентификатор	R9e14050c-MaximkinVL-G14050C2

В.Л.  
Максимкин

Москва



## **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

**Цель:** повышение квалификации путем формирования у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в области электроэнергетики и электротехники..

**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 40.180 «Специалист по проектированию систем электропривода», утвержденным приказом Минтруда 31.08.2021 г. № 607н, зарегистрированным в Минюсте России \_\_\_\_\_ г. № , 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 профессиональную программу, должны иметь или получать среднее профессиональное или высшее образование. Наличие указанного образования должно подтверждаться документом государственного или установленного образца или академической справкой о прохождении обучения, при этом документ выдается после предоставления соответствующего подтверждающего документа о получении соответствующего образования.

**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: - Общие вопросы теории быстроходных электрических машин; - Конструкторские разработки быстроходных электрических машин с постоянными магнитами; - Методы определения основных параметров электрических машин.
	Уметь: - Проектировать быстроходные электрические машины с постоянными магнитами; - Анализировать результаты расчетов; - Определять основные параметры электрических машин.
	Владеть: - Современными методами расчета быстроходных электрических машин с постоянными магнитами; - Современными методами экспериментального определения основных параметров электрических машин.

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 по проектированию систем электропривода»	
ПК-1015/В/01.6/1 Способен осуществлять предпроектное обследование оборудования и подготовка технико-экономического обоснования создания системы электропривода	Трудовые действия: - Составление отчета о выполненном обследовании оборудования; - Разработка программы обследования оборудования; - Выработка исходных технических требований к системе электропривода; - Выполнение технико-экономических расчетов, необходимых для проектирования системы электропривода; - Подготовка технико-экономического обоснования создания системы электропривода.

	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Определять необходимые исходные данные для проведения обследования и подготовки обоснования создания системы электропривода;</li> <li>- Оценивать характеристики и параметры работы оборудования в различных режимах;</li> <li>- Выбирать методику проведения технико-экономических расчетов, необходимых для проектирования системы электропривода;</li> <li>- Определять общие требования к системе электропривода;</li> <li>- Определять необходимые данные и информацию для формирования отчета об обследовании оборудования, для которого предназначена система электропривода.</li> </ul> <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Классификация электроприводов и основные требования к ним;</li> <li>- Методы оценки технических характеристик оборудования, для которого разрабатывается система электропривода, при различных режимах работы;</li> <li>- Виды и методики проведения технико-экономических расчетов, необходимых для проектирования системы электропривода;</li> <li>- Критерии оценки эффективности работы оборудования, для которого разрабатывается система электропривода;</li> <li>- Правила устройства электроустановок;</li> <li>- Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей;</li> <li>- Требования охраны труда к процессам проектирования систем электропривода; меры безопасности при проектировании систем электропривода.</li> </ul>
--	---

## **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	Электрические машины с повышенной частотой вращения	70	60	60				10			Нет	
1.1.	Общие подходы к проектированию быстроходных электрических машин с постоянными магнитами	24	18	18				6				
1.2.	Конструкторская разработка быстроходных электрических машин с постоянными магнитами	16	16									
1.3.	Испытания электрических машин	30	26	26				4		Лабораторная работа		
2	Итоговая аттестация	20	03				03	17				Итоговый экзамен
	<b>ИТОГО:</b>	<b>720</b>	<b>603</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>03</b>	<b>117</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.	Электрические машины с повышенной частотой вращения	
1.1.	Общие подходы к проектированию быстроходных электрических машин с постоянными магнитами	Общие вопросы теории быстроходных электрических машин с постоянными магнитами Электромагнитный расчет Тепловой расчет Прочностные расчеты
1.2.	Конструкторская разработка быстроходных электрических машин с постоянными магнитами	Основные элементы статора Основные элементы ротора Элементы конструктивной части электрических машин Система охлаждения машин
1.3.	Испытания электрических машин	Виды испытаний. Оборудование и приборы Методы определения основных параметров Вибродиагностика электрических машин

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
<i>Не предусмотрено</i>	

#### 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 экзамена*. 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. Балагуров, В. А. Проектирование специальных электрических машин переменного тока : Учебное пособие для электромеханических специальностей вузов / В. А. Балагуров. – М. : Высшая школа, 1982. – 272 с.;

2. Бут, Д. А. Бесконтактные электрические машины : Учебное пособие для электромеханических и электроэнергетических специальностей вузов / Д. А. Бут. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 1990. – 416 с. – ISBN 5-06-000719-7.;

3. Мощинский, Ю. А. Расчет синхронных генераторов с постоянными магнитами : Методическое пособие по курсу "Электрические машины с постоянными магнитами" по направлению "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" и по специальности "Электромеханика" / Ю. А. Мощинский, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ). – М. : Изд-во МЭИ, 2002. – 31 с.;

4. Проектирование электрических машин : учебник для бакалавров электромеханических и электроэнергетических специальностей вузов / И. П. Копылов, [и др.] ; ред. И. П. Копылов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Юрайт, 2015. – 767 с. – (Бакалавр. Углубленный курс). – ISBN 978-5-9916-1848-9.;

5. Шульга, Р. Н. Разработка, испытания и применение электрических машин: [в 2-х ч.] : учебное пособие по курсу "Электромеханика" для слушателей программы профессиональной переподготовки НОЦ "Экология энергетики", а также по направлению 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" / Р. Н. Шульга, А. А. Лабутин, А. А. Кириякин, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ"). – Москва : Изд-во МЭИ, 2022. Ч. 1 : Разработка и испытания электрических машин / Р. Н. Шульга, А. А. Лабутин, А. А. Кириякин. – 2022. – 148 с. – ISBN 978-5-7046-2550-6.  
<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=11940>.

б) литература ЭБС и БД:



1. Гринченко В. А.- "Конспект лекций по дисциплине "Электротехнические материалы"", Издательство: "СтГАУ", Ставрополь, 2020 - (194 с.)  
<https://e.lanbook.com/book/245861>.

в) используемые ЭБС:

1. Научная электронная библиотека  
<https://elibrary.ru/>;
2. ЭБС Лань  
<https://e.lanbook.com/>;
3. ЭБС "Университетская библиотека онлайн"  
[http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red).

## 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	29.04.2024

Руководитель  
образовательной  
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Максимкин В.Л.
	Идентификатор	R9e14050c-MaximkinVL-G14050C2

В.Л.  
Максимкин

