



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	Микроконтроллеры китайских производителей в условиях недоступности решений из России и США. Характеристики и применение.
Форма обучения	очная
Выдаваемый документ	удостоверение о повышении квалификации
Новая квалификация	не присваивается
Центр ДО	Кафедра "Автоматизированного электропривода"

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	Шинкарев А.А.
	Идентификатор	Rae960db5-ShinkarevAlex-e8dcae4

А.А.
Шинкарев

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 АЭП

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Ладыгин А.Н.
	Идентификатор	R7a1f1512-LadyginAN-ef93cd11

А.Н.
Ладыгин

Руководитель образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Анучин А.С.
	Идентификатор	Rc858e9d6-AnuchinAS-5e15edb3

А.С. Анучин

Москва

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Цель: изучение обучающимся общих принципов построения современных цифровых систем управления электроприводов на базе микроконтроллеров китайских производителей и получении навыков по их самостоятельной разработке и программной реализации..

Программа составлена в соответствии:

- с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденным приказом Минобрнауки от 28.02.2018 г. № 147, зарегистрированным в Минюсте России 22.03.2018 г. № 50476.

- 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 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: высшее образование, базовые знания языков программирования Си и Си++, а так же основ схемотехники и промышленной электроники.

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): 3.

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-2: Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Знать: - Типовые узлы сопряжения микроконтроллера с силовой частью электропривода и датчиками физических величин; - Архитектуру и состав модулей современных микроконтроллеров, используемых в системах управления электроприводов.; - Основные языки программирования верхнего уровня и специализированные среды разработки программного обеспечения, используемые в области микропроцессорной техники.
	Уметь: - Составлять алгоритмы и программное обеспечение для реализации системы управления по заданной структуре на микроконтроллере..
	Владеть:

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

Уровень квалификации б.

Таблица 2

Практико-ориентированные требования к результатам освоения программы

Трудовые функции	Требования к результатам
40.180 «Специалист по проектированию систем электропривода»	
ПК-1015/А/02.6/1 Способен осуществлять подготовку к выпуску рабочей документации системы электропривода	Трудовые действия: - Оформление электронного и текстового экземпляров рабочей документации системы электропривода; - Внесение изменений в рабочую документацию по результатам нормоконтроля; - Согласование и утверждение рабочей документации системы электропривода у руководителя; - Подготовка комплекта рабочей документации системы электропривода к нормоконтролю.

	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Выбирать алгоритм подготовки к нормоконтролю рабочей документации системы электропривода в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности; - Применять требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности при комплектовании и оформлении рабочей документации системы электропривода; - Определять порядок внесения изменений в рабочую документацию в соответствии с требованиями нормоконтроля; - Выбирать алгоритм работы с внешними периферийными устройствами при комплектовании чертежей рабочей документации системы электропривода; - Определять порядок подготовки к выпуску рабочей документации системы электропривода. <hr/> <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Нормативные правовые акты и документы системы технического регулирования в градостроительной деятельности; - Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к порядку комплектования и оформления рабочей документации системы электропривода; - Порядок и правила осуществления нормоконтроля комплекта рабочей документации системы электропривода; - Порядок внесения изменений в рабочую документацию по результатам нормоконтроля; - Методики и процедуры системы менеджмента качества в строительстве; - Требования охраны труда к процессам проектирования систем электропривода; меры безопасности при проектировании систем электропривода.
--	--

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	Микроконтроллеры китайских производителей в условиях недоступности решений из России и США(проектирование и программирование)	70	60	32		28		10			Нет		
1.1.	Архитектура современных цифровых сигнальных микроконтроллеров	4	4	4				0					
1.2.	Среды разработки программного обеспечения и возможности языка программирования Си	14	12	6		6		2		Программирование (код)			
1.3.	Периферия современных микроконтроллеров	18	14	7		7		4		Программирование (код)			
1.4.	Примеры	3	30	15		15		4		Программирование			

	реализации современных цифровых систем управления.	4								аммировани е (код)		
2	Итоговая аттестация	2	2				2					Итоговый зачет
	ИТОГО:	7 2	62	32	0	28	2	10	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.	Микроконтроллеры китайских производителей в условиях недоступности решений из России и США(проектирование и программирование)	
1.1.	Архитектура современных цифровых сигнальных микроконтроллеров	Архитектура современных цифровых сигнальных микроконтроллеров
1.2.	Среды разработки программного обеспечения и возможности языка программирования Си	Современные среды разработки программного обеспечения для изучаемых микроконтроллеров и базовые возможности языка программирования Си
1.3.	Периферия современных микроконтроллеров	Обзор назначения и возможностей встроенной периферии и интерфейсы связи
1.4.	Примеры реализации современных цифровых систем управления.	Методы эффективного управления инверторами напряжения и тока. Реализация типовых звеньев САУ и их применение в современных цифровых системах управления. Цифровые фильтры.

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.

Характеристика образовательной технологии

Наименование	Краткая характеристика
Программирование (код)	Решение задач по разделам программы

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:

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>.

в) используемые ЭБС:

1. Научная электронная библиотека

<https://elibrary.ru/>;

2. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ)

<http://elib.mpei.ru/login.php>.

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
1	Программа утверждена	27.08.2024

Руководитель
образовательной
программы

	
Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец	Анучин А.С.
Идентификатор	Rc858e9d6-AnuchinAS-5e15edb3

А.С.
Анучин