



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	Rd0ad64b2-5hindaTA-e12224c9

(подпись)

Т.А. Шиндина
(расшифровка подписи)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
повышения квалификации

Наименование программы	Основы программирования микроконтроллеров
Форма обучения	заочная
Выдаваемый документ	удостоверение о повышении квалификации
Новая квалификация	не присваивается
Центр ДО	ОДПО, Центр дополнительного образования студентов "Открытое образование"

Зам. директора ИДДО
(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Усманова Н.В.
	Идентификатор	R3b653adc-UsmanovaNatV-90b3fa4

(подпись)

Н.В.
Усманова
(расшифровка подписи)

Начальник ОДПО
(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Крохин А.Г.
	Идентификатор	R6d4610d5-KrokhinAG-aa301f84

(подпись)

А.Г. Крохин
(расшифровка подписи)

Руководитель ОДПО,
ЦДО ОО
(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кнутова А.Н.
	Идентификатор	Rd17ac9bb-KnutovaAN-27b4bb68

(подпись)

А.Н.
Кнутова
(расшифровка подписи)

Руководитель образовательной программы
(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Сафронов Б.А.
	Идентификатор	Ra01acb9f-SafronovBA-92cc47d9

(подпись)

Б.А.
Сафронов
(расшифровка подписи)

Москва

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Цель формирование у слушателей общепрофессиональных компетенций, ориентированных на разработку программного обеспечения..

Программа составлена в соответствии:

- с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденным приказом Минобрнауки от 19.09.2017 г. № 92910.10.2017 г. № 48489.

- с Профессиональным стандартом 06.001 «Программист», утвержденным приказом Минтруда 20.07.2022 г. № 424н, зарегистрированным в Минюсте России 22.08.2022 г. № 69720, уровень квалификации 6.

- с Профессиональным стандартом 06.032 «Специалист по безопасности компьютерных систем и сетей», утвержденным приказом Минтруда 01.11.2016 г. № 598н, зарегистрированным в Минюсте России 28.11.2016 г. № 44464, уровень квалификации 8.

- с Профессиональным стандартом 06.027 «Специалист по администрированию сетевых устройств информационно-коммуникационных систем», утвержденным приказом Минтруда 05.10.2015 г. № 686н, зарегистрированным в Минюсте России 30.10.2015 г. № 39568, уровень квалификации 7.

Форма реализации: обучение с применением дистанционных образовательных технологий.

Форма обучения заочная.

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 диплом о профессиональной переподготовке выдается после предоставления соответствующего подтверждающего документа о получении требуемого 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): 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 понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	Знать: - этапы и методы организации проекта; - профильные стандарты построения промышленной локально-вычислительной сети.
	Уметь: - писать программы на выбранном языке программирования; - конфигурировать устройства в локально-вычислительной сети.
	Владеть: - синтаксисом выбранного языка программирования.

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

8.

Таблица 2

Практико-ориентированные требования к результатам освоения программы

Трудовые функции	Требования к результатам
06.001 «Программист»	
ПК-4/А/02.3/1 способен составлять программный код с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными в базах данных	Трудовые действия: - Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач; - Создание программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями); - Оптимизация программного кода с использованием специализированных программных средств.
	Умения: - Использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры; - Использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных; - Применять выбранные языки программирования для написания программного кода.

	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними; - Особенности выбранной среды программирования и системы управления базами данных; - Технологии программирования; - Методологии и технологии проектирования и использования баз данных; - Методологии разработки программного обеспечения; - Синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования.
<p>06.027 «Специалист по администрированию сетевых устройств информационно-коммуникационных систем»</p>	
<p>ПК-565/В/01.5/1 способен осуществлять настройку параметров сетевых устройств и программного обеспечения согласно технологической политике организации</p>	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Конфигурирование параметров администрируемых сетевых устройств и программного обеспечения согласно утвержденным технологическим стандартам организации.
	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Использовать отраслевые стандарты при настройке параметров администрируемых сетевых устройств и программного обеспечения.
	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети; - Архитектура аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети; - Модель ISO для управления сетевым трафиком; - Протоколы канального, сетевого, транспортного и прикладного уровней модели взаимодействия открытых систем.

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 ДОГ	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 (STM32, C/C++)	7 1	16			16		55			Нет		
1.1.	Микроконтроллеры (STM32, C/C++)	7 1	16			16		55					
2	Итоговая аттестация	1. 0	0. 3				03	07				Итоговый зачет	
	ИТОГО:	7 2 0	16 3	0	0	16	03	55. 7	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 (STM32, C/C++)	
1.1.	Микроконтроллеры (STM32, C/C++)	Микроконтроллеры (STM32, C/C++)

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
Тестирование	Система электронного тестирования Moodle, где размещаются с разбивкой по тематикам тесты курса
Семинар	Система электронного обучения Moodle, где размещаются с разбивкой по тематикам лекции, методические материалы

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 *-итоговый зачет*. 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. Курдин, В. А. Микроконтроллеры с ядром AVR. Периферийные устройства, режимы работы и программирование : учебное пособие по курсу "Микропроцессорные системы" по направлению подготовки бакалавров "Информатика и вычислительная техника" / В. А. Курдин, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – Москва : Изд-во МЭИ, 2021 . – 56 с. - ISBN 978-5-7046-2467-7 .

[http://elibr.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=11645;](http://elibr.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=11645)

2. Курдин, В. А. Микроконтроллеры с ядром AVR : практикум по курсу "Микропроцессорные системы" по направлению "Информатика и вычислительная техника" / В. А. Курдин, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – М. : Изд-во МЭИ, 2017 . – 34 с. - ISBN 978-5-7046-1857-7 .

[http://elibr.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=9950;](http://elibr.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=9950)

3. Магда, Ю. С. Современные микроконтроллеры. Архитектура, программирование, разработка устройств / Ю. С. Магда . – М. : ДМК, 2013 . – 228 с. - ISBN 978-5-94074-882-3 .

4. Страуструп, Б. Программирование. Принципы и практика с использованием C++ : пер. с англ. / Б. Страуструп . – 2-е изд . – М. : Вильямс, 2016 . – 1328 с. - ISBN 978-5-8459-1949-6 .

5. Таненбаум, Э. Архитектура компьютера = Structured computer organization : пер. с англ. / Э. Таненбаум, Т. Остин . – 6-е изд . – СПб. : Питер, 2018 . – 816 с. – (Классика computer science) . - ISBN 978-5-496-00337-7 .

6. Хартов, В. Я. Микроконтроллеры AVR. Практикум для начинающих : учебное пособие для вузов по направлению 230100 "Информатика и вычислительная техника" / В. Я. Хартов . – 2-е изд., испр. и доп . – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012 . – 280 с. - ISBN 978-5-7038-3565-4 .

б) литература ЭБС и БД:

1. А. О. Пьявченко, В. А. Переверзев- "Архитектура, основы программирования и применения AVR-микроконтроллеров и ARM-микросистем" 1, Издательство: "Южный федеральный университет", Ростов-на-Дону, Таганрог, 2019 - (376 с.)

[https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598674.](https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598674)

в) используемые ЭБС:

1. База данных Association for Computing Machinery Digital Library
<https://dl.acm.org/about/content;>

2. База данных Computers & Applied Sciences Complete (CASC)
<http://search.ebscohost.com;>

3. База данных Web of Science
[http://webofscience.com/ ;](http://webofscience.com/)

4. База данных журналов издательства Elsevier
[https://www.sciencedirect.com/;](https://www.sciencedirect.com/)

5. Научная электронная библиотека
[https://elibrary.ru/;](https://elibrary.ru/)

6. ЭБС Лань
[https://e.lanbook.com/;](https://e.lanbook.com/)

7. ЭБС "Университетская библиотека онлайн"
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	ДОП утверждена в соответствии с Положением «О разработке и реализации дополнительных образовательных программ в ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	01.04.2022

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

		Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ			
Владелец		Сафронов Б.А.	
Идентификатор		Ra01acb9f-SafronovBA-92cc47d9	

(подпись)

Б.А.
Сафронов

(расшифровка
подписи)