



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	Rd0ad64b2-5hindinaTA-e12224c9

(подпись)

Т.А. Шиндина
(расшифровка подписи)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
профессиональной переподготовки

Наименование программы	Разработка программного обеспечения и эксплуатация информационных систем (C++)
Форма обучения	очно-заочная
Выдаваемый документ	диплом о профессиональной переподготовке
Новая квалификация	программист
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 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденным приказом Минобрнауки от 19.09.2017 г. № 922/12.10.2017 г. № 48531.

- 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 очно-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 диплом о профессиональной переподготовке 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-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; - наиболее вероятные угрозы для функционирования программно-аппаратных комплексов и методы их устранения; - 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: - Создание программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями); - Оптимизация программного кода с использованием специализированных программных средств; - Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач.
	Умения: - Применять выбранные языки программирования для написания программного кода; - Использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных; - Использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры.

	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования; - Методологии разработки программного обеспечения; - Методологии и технологии проектирования и использования баз данных; - Технологии программирования; - Особенности выбранной среды программирования и системы управления базами данных; - Компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними.
<p>ПК-4/D/03.6/1 способен проектировать компьютерное программное обеспечение</p>	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения; - Проектирование структур данных; - Проектирование баз данных; - Проектирование программных интерфейсов; - Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач.
	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения; - Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов; - Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами.
	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения; - Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения; - Методы и средства проектирования программных интерфейсов; - Методы и средства проектирования баз данных; - Методы и средства проектирования программного обеспечения.

ПК-4/D/01.6/1 способен анализировать возможности реализации требований к компьютерному программному обеспечению	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Анализ возможностей реализации требований к программному обеспечению; - Оценка времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению; - Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач; - Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами.
	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Проводить анализ исполнения требований; - Вырабатывать варианты реализации требований; - Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений; - Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами.
	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - я Возможности существующей программно-технической архитектуры; - Методологии и технологии проектирования и использования баз данных; - Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования; - Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств.
06.027 «Специалист по администрированию сетевых устройств информационно-коммуникационных систем»	
ПК-565/В/01.5/1 способен осуществлять настройку параметров сетевых устройств и программного обеспечения согласно технологической политике организации	<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.
<p>06.032 «Специалист по безопасности компьютерных систем и сетей»</p>	
<p>ПК-842/В/03.6/1 способен осуществлять администрирование средств защиты информации прикладного и системного программного обеспечения</p>	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Контроль над соблюдением требований по защите информации при установке программного обеспечения, включая антивирусное программное обеспечение; - Формулирование требований к встроенным средствам защиты информации программного обеспечения; - Формулирование требований к параметрам средств антивирусной защиты для корректной работы программного обеспечения; - Выполнение работ по обнаружению вредоносного программного обеспечения; - Ликвидация обнаруженного вредоносного программного обеспечения и последствий его функционирования. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Анализировать угрозы безопасности информации программного обеспечения; - Формулировать правила безопасной эксплуатации программного обеспечения; - Анализировать функционирование программного обеспечения с целью определения возможного вредоносного воздействия; - Производить проверку соответствия реальных характеристик программно-аппаратных средств защиты информации заявленным в их технической документации; - Осуществлять мероприятия по противодействию угрозам безопасности информации, возникающим при эксплуатации программного обеспечения; - Анализировать эффективность сформулированных требований к встроенным средствам защиты информации программного обеспечения; - Определять порядок функционирования программного обеспечения с целью обеспечения защиты информации.

	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Архитектура подсистем защиты информации в операционных системах; - Принципы построения систем управления базами данных; - Основные средства и методы анализа программных реализаций; - Принципы построения антивирусного программного обеспечения; - Виды политик управления доступом и информационными потоками применительно к прикладному программному обеспечению; - Источники угроз информационной безопасности программного обеспечения и меры по их предотвращению; - Уязвимости используемого программного обеспечения и методы их эксплуатации; - Виды и формы функционирования вредоносного программного обеспечения; - Характерные признаки наличия вредоносного программного обеспечения; - Основные средства и методы анализа программных реализаций; - Принципы функционирования программных средств криптографической защиты информации; - Порядок обеспечения безопасности информации при эксплуатации программного обеспечения; - Нормативные правовые акты в области защиты информации; - Руководящие и методические документы уполномоченных федеральных органов исполнительной власти по защите информации; - Организационные меры по защите информации.
--	--

2.2. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, новой квалификации

В результате освоения дополнительной образовательной программы «*Разработка программного обеспечения и эксплуатация информационных систем (C++)*» слушатель должен быть готов к области профессиональной деятельности, объектам и задачам.

Область/сферы профессиональной деятельности слушателя, прошедшего обучение по программе профессиональной переподготовки включает:

- 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере проектирования, разработки, внедрения и эксплуатации средств вычислительной техники и информационных систем, управления их жизненным циклом)..

- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: разработки специализированного программного обеспечения)..

- 20 Электроэнергетика (в сфере автоматизированных систем управления технологическими процессами)..

- 06 в сферах: Разработки программного обеспечения; Администрирование сетевых устройств информационно-коммуникационной (инфокоммуникационной) системы.

Объектами профессиональной деятельности являются:

- электронно-вычислительные машины, комплексы, системы и сети;
- базы данных;
- программное обеспечение средств вычислительной техники..
- устройства с микропроцессорным управлением.

Выпускник программы должен уметь решать профессиональные **задачи** по видам профдеятельности:

производственно-технологический:

- Изучение языка программирования C++/C (базовый уровень);
- Изучение способов применения современных технологий разработки;
- Изучение основ администрирования.

В результате освоения дополнительной образовательной программы слушатель должен обладать способностями к выполнению **нового вида деятельности** соответствующего присваиваемой **квалификации программист.**

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ))

3.1. Трудоемкость программы

Трудоемкость программы включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы составляет:

- 7 зачетных единиц;

252 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)	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)
		всего								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14
1	Основы ООП (C++)	3 6. 0	16 3			16	03	19. 7			Зачет	
1.1.	Основы ООП (C++)	3 6. 0	16 3			16	03	19. 7				
2	Основы администрирования	3 6. 0	16 3			16	03	19. 7			Зачет	
2.1.	Основы администрирования	3 6. 0	16 3			16	03	19. 7				
3	ЛВС и протоколы	3 6. 0	16 3			16	03	19. 7			Зачет	
3.1.	ЛВС и протоколы	3 6. 0	16 3			16	03	19. 7				
4	Система управления базами данных (СУБД), управление проектами по разработке ПО	3 6. 0	16 3			16	03	19. 7			Зачет	
4.1.	Система управления базами данных (СУБД), Управление проектами по разработке ПО	3 6. 0	16 3			16	03	19. 7				
5	Микроконтроллеры (STM32, C/C++)	3 6. 0	16 3			16	03	19. 7			Зачет	
5.1.	Микроконтроллеры (STM32, C/C++)	3 6. 0	16 3			16	03	19. 7				
6	Основы информационной безопасности	3 6. 0	16 3			16	03	19. 7			Зачет	
6.1.	Основы информационной безопасности	3 6. 0	16 3			16	03	19. 7				
7	Итоговая аттестация	3 6. 0	2. 5	2			05	33. 5				Итоговая аттестационная работа
	ИТОГО:	25 20	100. 3	2	0	96	23	151. 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.	Основы ООП (C++)	
1.1.	Основы ООП (C++)	1. C++ 2. Code Style 3. IDE 4. Git, Gitflow
2.	Основы администрирования	
2.1.	Основы администрирования	2. Основы администрирования 1. Linux 2. VM 3. Docker
3.	ЛВС и протоколы	
3.1.	ЛВС и протоколы	1. Архитектура ЦПС+ЦРЭС (ЦУС) 2. MQTT 3. IOT 4. WireShark
4.	Система управления базами данных (СУБД), управление проектами по разработке ПО	
4.1.	Система управления базами данных (СУБД), Управление проектами по разработке ПО	1. SQL, PostgreSQL 2. No SQL (InfluxDB+MongoDB) 3. Grafana 4. Различные методологии управления проектами 5. ПО для управления проектами
5.	Микроконтроллеры (STM32, C/C++)	
5.1.	Микроконтроллеры (STM32, C/C++)	Микроконтроллеры (STM32, C/C++)
6.	Основы информационной безопасности	
6.1.	Основы информационной безопасности	1. Нормативная документация 2. Угрозы, уязвимости 3. Техническая защита информации

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 *-итоговая аттестационная работа*. 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. Адельштайн, Т. Системное администрирование в Linux : пер. с англ. / Т. Адельштайн, Б. Любанович . – СПб. : Питер, 2010 . – 288 с. – (Бестселлеры O'Reilly) . - ISBN 978-5-49807-117-6 .

2. 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 .

3. 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 .

4. 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- "Архитектура, основы программирования и применения AVR-микроконтроллеров и ARM-микросистем" 2, Издательство: "Южный федеральный университет", Ростов-на-Дону, Таганрог, 2020 - (246 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683916>;

2. Котов Ю. А.- "Криптографические методы защиты информации. Шифры", Издательство: "НГТУ", Новосибирск, 2016 - (59 с.)
<https://e.lanbook.com/book/118209>.

в) используемые ЭБС:

1. ЭБС Лань
<https://e.lanbook.com/>;

2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн"
http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red;

3. 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 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 3.

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 ФБГО 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)