



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
профессиональной переподготовки

Наименование программы	Цифровизация и разработка информационных систем
Форма обучения	очная
Выдаваемый документ	диплом о профессиональной переподготовке
Новая квалификация	специалист по информационным системам
Центр ДО	ОДПО, Центр дополнительного образования студентов "Открытое образование"

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

Руководитель ОДПО,
ЦДО ОО

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

А.Н. Кнутова

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Вишняков С.В.
	Идентификатор	R35b26072-VishniakovSV-02810d9

С.В.
Вишняков

Москва

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Цель: формирование ИТ компетенций в области цифровизации и создания отраслевых информационных систем.

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 06.015 (Заменен) «Специалист по информационным системам», утвержденным приказом Минтруда 18.11.2014 г. № 896н, зарегистрированным в Минюсте России 24.12.2014 г. № 35361, 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 образовательную программу должны получать высшее образование по очной (очно-заочной) форме, и иметь знания основ программирования на языках высокого уровня, информатики и алгоритмизации.

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-8: Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	Знать: - принципы и основы алгоритмизации; - форматы обмена данными и языки разметки.
	Уметь: - применять языки программирования; - применять интегрированные среды разработки (IDE); - применять СУБД; - программировать и настраивать ПЛК.
	Владеть: - навыком кодирования на языках программирования; - навыком тестирования результатов кодирования.

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

Уровень квалификации 5.

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).
	Умения: - Использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных; - Применять выбранные языки программирования для написания программного кода.
	Знания: - Особенности выбранной среды программирования и системы управления базами данных; - Методологии разработки программного обеспечения.
06.015 (Заменен) «Специалист по информационным системам»	
ПК-153/1/В/10.5/1 способен осуществлять кодирование на языках	Трудовые действия: - Разработка кода ИС и баз данных ИС.

программирования	Умения: - Кодировать на языках программирования.
	Знания: - Основы современных систем управления базами данных; - Современные структурные языки программирования; - Современные объектно-ориентированные языки программирования.

2.2. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, новой квалификации

В результате освоения дополнительной образовательной программы «Цифровизация и разработка информационных систем» слушатель должен быть готов к области профессиональной деятельности, объектам и задачам.

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

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

- программное обеспечение компьютерных вычислительных систем и сетей, автоматизированных систем обработки информации и управления.

Объектами профессиональной деятельности являются:

- – отраслевые информационные системы; – базы данных; – программное обеспечение средств вычислительной техники; – устройства с микропроцессорным управлением..

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

производственно-технологический:

- разработка программного кода отраслевых информационных систем;
- конфигурирование и настройка системного программного обеспечения, систем управления базами данных, средств программной разработки, сетевых средств и средств обеспечения безопасности для разработки и эксплуатации отраслевых информационных систем.

проектный:

- применение современных инструментальных средств при разработке программного обеспечения, применение web-технологий при реализации удаленного доступа в системах клиент/сервер и распределенных вычислений.

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

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

3.1. Трудоемкость программы

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

- 8 зачетных единиц;

288 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	Разработка программ на C/C++	720	553	24	31		03	167			Зачет с оценкой		
1.1.	Синтаксис С. Парадигма ООП, реализация в C++	24	19	8	11			5		Тестирование			
1.2.	Многопоточность. Подключение сторонних библиотек. Работа с файловой системой и XML.	24	18	8	10			6		Тестирование			
1.3.	Технологии программирования	240	183	8	10		03	57					
2	Базы данных и Web-технологии	720	553	24	31		03	167			Зачет с оценкой		
2.1.	Базы данных, основные понятия	24	19	8	11			5		Тестирование			
2.2.	Разработка баз данных, управление базами данных	24	18	8	10			6		Тестирование			

2.3.	noSQL базы данных, бизнес аналитика	24.0	18.3	8	10		0.3	5.7		Тестирование		
3	Защита информации, блокчейн и смарт-контракты	72.0	55.3	24	31		0.3	16.7			Зачет с оценкой	
3.1.	Информационная безопасность компьютерных систем	24	19	8	11			5		Тестирование		
3.2.	Парольные системы	24	18	8	10			6		Тестирование		
3.3.	Архитектура средств защиты информации	24.0	18.3	8	10		0.3	5.7		Тестирование		
4	Практика/стажировка	36.0	6.3	6			0.3	29.7			Зачет с оценкой	
4.1.	Основы блокчейна. Архитектура узла в сети блокчейна	12	2	2				10		Тестирование		
4.2.	Смарт-контракты в сети Ethereum на языке Solidity. Консенсус, криптовалюта и майнинг	10	2	2				8		Тестирование		
4.3.	Взаимодействие со смарт-контрактом. Библиотека Мока для тестирования смарт-контрактов.	14.0	2.3	2			0.3	11.7		Тестирование		
5	Итоговая аттестация	36.0	0.5				0.5	35.5				Итоговый аттестационный экзамен
	ИТОГО:	288.0	172.7	78	93	0	1.7	115.3	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.	Разработка программ на C/C++	
1.1.	Синтаксис C. Парадигма	Базовый синтаксис C, типы данных, указатели. Введение

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
	ООП, реализация в C++	в ООП C++. Указатели, lvalue, rvalue. Generics, Основные контейнеры STL. Умные указатели. Итераторы. Алгоритмы над контейнерами STL
1.2.	Многопоточность. Подключение сторонних библиотек. Работа с файловой системой и XML.	Многопоточность. Async. Основы cmake. Подключение сторонних библиотек. Работа с файловой системой. Работа с XML.
1.3.	Технологии программирования	Обзор Google code style, IDE. Контроль версий. Работа с локальным и глобальным репозиторием git. Методология управления проектами. Agile-методы. ПО для управления проектами: Jira
2.	Базы данных и Web-технологии	
2.1.	Базы данных, основные понятия	Реляционные БД, декартово произведение. Структура SQL, основные запросы
2.2.	Разработка баз данных, управление базами данных	Типовые СУБД. Связи, принципы построения БД. Нормализация
2.3.	noSQL базы данных, бизнес аналитика	not only SQL БД, нереляционные БД, документоориентированные БД. Средства визуализации и бизнес-аналитика
3.	Защита информации, блокчейн и смарт-контракты	
3.1.	Информационная безопасность компьютерных систем	Типы секретных систем. Обзор литературы. Определение информации. Классификация защищаемой информации и ее носителей. Правовая основа. Государственная тайна. Коммерческая тайна. Информация как продукт. Характеристики информации. Обзор законов России и нормативных актов ФСТЭК России в сфере обеспечения информационной безопасности. Количество информации в сообщении. Энтропия и неопределенность. Избыточность информации. Энтропия языка. Стойкость криптосистем. Расстояние единственности. Подсистема управления доступом. Подсистема регистрации и учета. Подсистема криптографической защиты. Подсистема обеспечения целостности. Хранение секретов. Безопасность хранения информации на жестких дисках. Методы уничтожения информации на НЖМД. Алгоритм Гутманна.
3.2.	Парольные системы	Парольные системы для защиты от несанкционированного доступа к информации. Основные термины. Методы аутентификации. Биометрические методы. Требования к выбору и использованию паролей. Длина паролей и безопасное

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
		время. Хранение паролей. Хэш-функция. Аутентификация "с нулевым разглашением". Противодействие пассивному перехвату. Защита при компрометации проверяющего. Противодействие несанкционированному воспроизведению. Одноразовые пароли. Метод «запрос-ответ».
3.3.	Архитектура средств защиты информации	Распределенная архитектура СЗИ от НСД. Состав защитных модулей современных средств защиты от НСД. Архитектура клиентского компонента СЗИ от НСД Secret Net Studio. Сервер безопасности СЗИ от НСД Secret Net Studio. Компоненты централизованного управления СЗИ от НСД Secret Net Studio
4.	Практика/стажировка	
4.1.	Основы блокчейна. Архитектура узла в сети блокчейна	Централизованные и распределенные вычислительные системы. Децентрализованные приложения. Структура блокчейна. Работа с Metamask с Ethereum. Основная сеть, тестовые сети. Транзакции. Структура транзакции. Время подтверждения транзакции. Доказательство выполнения работы. Структура блока. Подтверждение транзакции. Хэш блока. Токены. Виды узлов.
4.2.	Смарт-контракты в сети Ethereum на языке Solidity. Консенсус, криптовалюта и майнинг	Смарт-контракты. Аккаунт смарт-контракта. Структура смарт-контракта. Интерфейс смарт-контракта. Байт-код смарт-контракта. Простейший смарт-контракт. Переменные состояния. Основные типы. Конструкторы. Циклы, динамические и статические массивы. Двумерные массивы. Структуры, карты. Ссылочные типы. Модификаторы view и pure. Видимость функций. Модификатор payable, fallback функции. События. Особенности использования циклов
4.3.	Взаимодействие со смарт-контрактом. Библиотека Мока для тестирования смарт-контрактов.	Разработка через тестирование. Моза функции тестирования смарт-контракта. Синхронный и асинхронный вызов функций смарт-контракта. Infura. Обработка ошибок (assert, require, revert и exceptions)

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
Лабораторная работа	В рамках каждого модуля производится выполнение виртуальных лабораторных работ
Тестирование	По каждому разделу курса предусмотрены индивидуальные варианты тестов

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 аттестационного 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. Абросимов, Л. И. Базисные методы проектирования и анализа сетей ЭВМ : учебное пособие / Л. И. Абросимов . – СПб. : Лань-Пресс, 2018 . – 212 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература) . - ISBN 978-5-8114-3538-8 .;

2. Борисова, С. В. Базы данных : методические указания по курсу "Базы данных" по направлению "Информатика и вычислительная техника" / С. В. Борисова, А. Ф. Крюков, М. В. Раскатова, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Изд-во МЭИ, 2017 . – 36 с.
<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=8867>;

3. Борисова, С. В. Объектно-реляционные базы данных в среде PostgreSQL : практикум по курсу "Базы данных" для студентов, обучающихся по направлению 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника" / С. В. Борисова, А. Н. Зейн, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – Москва : Изд-во МЭИ, 2020 . – 44 с. - ISBN 978-5-7046-2350-2 .
<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=11444>;

4. Кобяк, А. Т. Архитектура и система команд микропроцессора i8086. Сборник лабораторных работ : методическое пособие по курсу "Микропроцессорные системы" по направлению "Информатика и вычислительная техника" / А. Т. Кобяк, С. Н. Михалин, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Изд-во МЭИ, 2006 . – 32 с.;

5. Операционные системы и сети: основы построения и применения. Лабораторный практикум : учебное пособие по курсу "Системное программное обеспечение" по направлению "Управление в технических системах" / А. В. Бобряков, Е. А. Панкратова, М. В. Раскатова, Н. М. Фетисов, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Изд-во МЭИ, 2013 . – 72 с. - ISBN 978-5-7046-1408-1 .
<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=5666>;

6. Рытов, А. А. Шифры простой замены : практикум по курсу "Защита информации" по направлению 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника" / А. А. Рытов, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – М. : Изд-во МЭИ, 2019 . – 36 с. - ISBN 978-5-7046-2167-6 .
<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=10929>;

7. Свон, М. Блокчейн. Схема новой экономики : пер. с англ. / М. Свон . – М. : Олимп-Бизнес , 2016 . – 224 с. – (Библиотека Сбербанка ; Т.69) . - ISBN 978-5-9693-0367-6 .;

8. Технология программирования. Часть 1. C++ : практикум по дисциплине "Технология программирования" по направлению 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника" / М. В. Раскатова, П. Щеголев, М. С. Никитенко, [и др.], Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – Москва : Изд-во МЭИ, 2021 . – 48 с. - Авторы указаны на обороте тит. л. - ISBN 978-5-7046-2474-5 .
<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=11679>.

б) литература ЭБС и БД:

1. А. Л. Фридман- "Язык программирования Си++", (2-е изд., исправ.), Издательство: "Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ»", Москва, 2016 - (219 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=578114>;

2. Баженова И. Ю.- "Основы проектирования приложений баз данных", (2-е изд.), Издательство: "ИНТУИТ", Москва, 2016 - (237 с.)
<https://e.lanbook.com/book/100315>;

3. Башир И.- "Блокчейн: архитектура, криптовалюты, инструменты разработки, смарт-контракты", Издательство: "ДМК Пресс", Москва, 2019 - (538 с.)
<https://e.lanbook.com/book/123701>;

4. Брокшмидт К.- "Введение в разработку приложений для Windows 8 с использованием HTML, CSS и JavaScript", (2-е изд.), Издательство: "ИНТУИТ", Москва, 2016 - (459 с.)

<https://e.lanbook.com/book/100709>;

5. Вязовик Н. А.- "Программирование на Java", (2-е изд.), Издательство: "ИНТУИТ", Москва, 2016 - (603 с.)

<https://e.lanbook.com/book/100405>;

6. Г. В. Басалова- "Основы криптографии: курс лекций", Издательство: "Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)", Москва, 2011 - (253 с.)

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233689>;

7. Гончарук С. В.- "Администрирование ОС Linux", (2-е изд.), Издательство: "ИНТУИТ", Москва, 2016 - (164 с.)

<https://e.lanbook.com/book/100568>;

8. Златопольский Д. М.- "Основы программирования на языке Python", (2-ое изд., испр. и доп.), Издательство: "ДМК Пресс", Москва, 2018 - (396 с.)

<https://e.lanbook.com/book/131683>;

9. Магда Ю. С.- "Программирование и отладка C/C++ приложений для микроконтроллеров", Издательство: "ДМК Пресс", Москва, 2012 - (168 с.)

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4821.

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 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	12.02.2024

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Вишняков С.В.
Идентификатор	R35b26072-VishniakovSV-02810d9	

С.В.
Вишняков