

**ОГБПОУ «РПТК»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор ОГБПОУ «РПТК»

А.Ф.Смыслов



**ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ  
(ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ) «ПРОГРАММИСТ» С  
УЧЕТОМ СТАНДАРТА ВОРЛДСКИЛЛС ПО КОМПЕТЕНЦИИ  
«РАЗРАБОТКА РЕШЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЛОКЧЕЙН  
ТЕХНОЛОГИЙ»**

г. Рязань, 2020 год

# **Программа профессионального обучения (профессиональной подготовки) «Программист» с учетом стандарта Ворлдскиллс по компетенции «Разработка решений с использованием блокчейн технологий»**

## **1. Цели реализации программы**

Программа профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих направлена на обучение лиц, ранее не имевших профессии рабочего или должность служащего, с учетом спецификации стандарта Ворлдскиллс по компетенции «Разработка решений с использованием блокчейн технологий».

## **2. Требования к результатам обучения. Планируемые результаты обучения**

### **2.1. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, трудовых функций и (или) уровней квалификации**

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации направлена на совершенствование и (или) формирование у слушателей новой компетенции с учетом спецификации стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Разработка решений с использованием блокчейн технологий»

<b>№ п/п</b>	<b>Содержание совершенствуемой или вновь формируемой компетенции</b>
1	Программирование узла блокчейн
2	Программирование умных контрактов
3	Программирование интерфейса

Программа разработана в соответствии с:

- спецификацией стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Разработка решений с использованием блокчейн технологий»;
- профессиональным стандартом 09.02.03 «Программирование в компьютерных системах» (утвержден приказом Минтруда России от 28.07.2014 №804);

К освоению программы допускаются лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование. Медицинские ограничения регламентированы Перечнем медицинских противопоказаний Минздрава России.

### **2.2 Требования к результатам освоения программы**

В результате освоения дополнительной профессиональной программы у слушателя должны быть сформированы компетенции, в соответствии с разделом 2.1. программы.

В результате освоения программы слушатель должен

**знать:**

- Сферы и назначение блокчейн-технологии
- Принципы работы блокчейн-технологии
- Принципы формирования транзакций
- Принципы формирования блоков.
- Механизмы консенсусов
- Принципы передачи блоков

- Возникновение ответвлений (форков) и механизмы определения основной цепочки
- Симметричные и асимметричные алгоритмы шифрования
- Как работают сетевые протоколы (tcp/ip)
- Создание и работа peer-to-peerсети
- Существующие решения на рынке: EOS, Ethereum, Bitcoin, HyperLedger, Graphene.

- Принципы работы умных контрактов в виртуальной среде
- Принципы создания умного контракта
- Принципы тестирования контракта
- Механизмы доставки контракта в среду выполнения (деплоить)
- Ограничения умных контрактов
- Взаимодействие умных контрактов
- Частые ошибки и уязвимости при создании умных контрактов
- Принципы создания удобного и функционального интерфейса
- Принципы взаимодействия со сторонним ПО

**уметь:**

- Правильно выбирать и применять технологию
- Правильно выбирать и применять шаблоны и алгоритмы при разработке
- Программировать на одном из языков высокого уровня, например, Python, Go, C++, Java, JavaScript, C# и т.п.
- Работать со средами разработки (IDE)
- Использовать принципы Объектно-Ориентированного Программирования (ООП) или Функционального Программирования (ФП)
- Читать и понимать существующий код
- Покрывать код программы тестами
- Тестировать, отлаживать и оптимизировать код программы
- Создавать умные контракты для определенной виртуальной среды
- Понимать ограничения на программный код, которые накладывает VM.
- Тестировать умные контракты
- Деплоить умные контракты
- Применять один из языков для написания контрактов
- Применять навыки системной аналитики для создания внешнего вида интерфейса
- Применять навыки программирования для создания интерфейса
- Настроить взаимодействие смарт-контракта с внешней средой

### 3. Содержание программы

Категория слушателей: лица старше 18 лет.

Трудоемкость обучения: 144 академических часа.

Форма обучения: очная, с элементами ЭО и ДОТ (не более 10%).

#### 3.1. Учебный план

№	Наименование модулей	Всего, ак. час.	В том числе		
			лекции	практ. занятия	промежут. и итог. контроль
1	2	3	4	5	6
1.	Модуль 1. Стандарты Ворлдскиллс и спецификация стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Разработка решений с использованием блокчейн технологий». Разделы спецификации	8	2	6	0
2.	Модуль 2. Требования охраны труда и техники безопасности	4	2	2	0
3.	Модуль 3. Современные технологии в профессиональной сфере	6	2	4	
4.	Модуль 4. Программирование узла блокчейн	40	8	32	0
5.	Модуль 5. Программирование умных контрактов	40	8	32	0
6.	Модуль 6. Программирование интерфейса	38	6	32	0
7.	Итоговая аттестация (демонстрационный экзамен)	8	0	0	8
<b>ИТОГО:</b>		<b>144</b>	<b>28</b>	<b>108</b>	<b>8</b>

### 3.2. Учебно-тематический план

№	Наименование модулей	Всего, ак. час.	В том числе		
			лекции	практ. занятия	промежут. и итог. контроль
1	2	3	4	5	6
1.	<b>Модуль 1. Ознакомление с WSI и Ворлдскиллс Россия. Стандарты Ворлдскиллс и спецификация стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Разработка решений с использованием блокчейн технологий». Разделы спецификации</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>0</b>
1.1	Актуальное техническое описание по компетенции. Спецификация стандарта Ворлдскиллс по компетенции	8	2	6	0
2.	<b>Модуль 2. Требования охраны труда и техники безопасности</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
2.1	Требования охраны труда и техники безопасности	2	1	1	0
2.2	Специфичные требования охраны труда, техники безопасности и окружающей среды по компетенции	2	1	1	0

<b>3.</b>	<b>Модуль 3. Современные технологии профессиональной сфере</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>0</b>
3.1	Обзор современных интернет-технологий, средств и методов блокчейн разработки	6	2	4	0
<b>4.</b>	<b>Модуль 4. Программирование узла блокчейн</b>	<b>40</b>	<b>8</b>	<b>32</b>	<b>0</b>
4.1	Основные принципы построения блокчейн решения	10	2	8	0
4.2	Криптография, используемая в блокчейн	10	2	8	0
4.3	Создание и работа peer-to-peer сети	10	2	8	0
4.4	Разработка и реализация блокчейн решения	10	2	8	0
<b>5.</b>	<b>Модуль 5. Программирование умных контрактов</b>	<b>40</b>	<b>8</b>	<b>32</b>	<b>0</b>
5.1	Введение в теорию умных контрактов	6	2	4	
5.2	Обзор основных платформ для реализации умных контрактов	6	2	4	
5.3	Основные принципы работы с платформой Ethereum	10	2	8	
5.4	Разработка и реализация умного контракта	18	2	16	
<b>6.</b>	<b>Модуль 6. Программирование интерфейсов</b>	<b>38</b>	<b>6</b>	<b>32</b>	
6.1	Принцип работы консольного интерфейса	12	2	10	
6.2	Принцип работы графического интерфейса (десктоп)	12	2	10	
6.3	Принцип работы графического интерфейса (веб)	14	2	12	
<b>7.</b>	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>
7.1	Демонстрационный экзамен по компетенции	8	0	0	8
	<b>ИТОГО:</b>	<b>144</b>	<b>28</b>	<b>108</b>	<b>8</b>

### 3.3. Учебная программа

**Модуль 1. Ознакомление с WSI и Ворлдскиллс Россия. Стандарты Ворлдскиллс и спецификация стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Разработка решений с использованием блокчейн технологий». Разделы спецификации**

Тема 1.1 Актуальное техническое описание по компетенции. Спецификация стандарта Ворлдскиллс по компетенции

Лекция. Вопросы, выносимые на занятие: История движения WSI. История развития WSR. Обзор основных соревнований по компетенции «Разработка решений с использованием блокчейн технологий». Обзор основных разделов технического описания компетенции. Разделы спецификации.

Практическое занятие. План проведения занятия: Ознакомиться с техническим описанием компетенции. Практическая работа по соотношению весов каждого из разделов спецификацией с обоснованием распределения. Ознакомление с основными документами Ворлдскиллс, краткое описание каждого из документов (Кодекс этики, Регламент чемпионата, Техническое описание, Конкурсное задание).

## **Модуль 2. Требования охраны труда и техники безопасности**

### Тема 2.1 Требования охраны труда и техники безопасности

Лекция. Вопросы, выносимые на занятие: Основные нормативные документы, регламентирующие регулирование охраны труда при работе за компьютером. Основные вредные факторы при работе на ПК. Общие правила работы за ПК.

Практическое занятие. План проведения занятия: Дать определение культуры безопасности труда. Рассмотреть компоненты культуры безопасности труда и дать им характеристику.

### Тема 2.2 Специфичные требования охраны труда, техники безопасности и окружающей среды по компетенции

Лекция. Вопросы, выносимые на занятие: Возможные опасные ситуации при работе за ПК. Оказание первой медицинской помощи.

Практическое занятие. План проведения занятия: Смоделировать возможные происшествия при выполнении разработки с использованием компьютера. Предложить пути решения.

## **Модуль 3. Современные технологии профессиональной сфере**

### Тема 3.1 Обзор современных интернет-технологий, средств и методов блокчейн разработки

Лекция. Вопросы, выносимые на занятие: Платформа Биткоин. Платформа Ethereum. Платформа EOS. Платформа NEO. Платформа Hyperledger Fabric. Блокчейн в России.

Практическое занятие. План проведения занятия: Ознакомиться с платформами. Посмотреть как устроен просмотр данных блоков для разных платформ. Для каждой платформы выделить достоинства и недостатки. Определить основные сферы применения решений с использованием технологий блокчейн. Найти в Интернете подтверждение для предложенных решений. Описать основные тенденции развития блокчейн-технологий. Зафиксировать основные методы, принципы и приемы для разработки решений на основе блокчейн технологий.

## **Модуль 4. Программирование узла блокчейн**

### Тема 4.1 Основные принципы построения блокчейн решения

Лекция. Вопросы, выносимые на занятие: Структура генезис-блока. Структура транзакции. Структура блока. Механизм создания транзакции. Механизм создания блока. Механизмы консенсуса.

Практическое занятие. План проведения занятия: Проработка программно-ориентированных алгоритмов для: формирования транзакции, формирования блока, выстраивания блоков в цепочку. Реализация разработанных алгоритмов на одном из высокоуровневых языков программирования.

#### Тема 4.2 Криптография, используемая в блокчейн

Лекция. Вопросы, выносимые на занятие: Функции хэширования (MD-5, SHA-1 и др. ) Асимметричная криптография. Алгоритм шифрования RSA. Цифровая подпись. Принцип использования ключей в асимметричной криптографии.

Практическое занятие. План проведения занятия: Моделирование работы алгоритма шифрования RSA на примере использования маленьких чисел. Работа с онлайн-калькулятором для выработки хэш-значений для демонстрации сложности определения консенсуса Доказательство работы (PoW).

#### Тема 4.3 Создание и работа peer-to-peer сети

Лекция. Вопросы, выносимые на занятие: Принцип работы peer-to-peer сети. Поиск узлов в сети. Распространение блока в сети и создание единой цепочки.

Практическое занятие. План проведения занятия: Разработка программно-ориентированных алгоритмов для: организации работы peer-to-peer сети, поиска узлов в сети, распространения блока в сети и создания единой цепочки блоков. Реализация разработанных алгоритмов на одном из высокоуровневых языков программирования.

#### Тема 4.4 Разработка и реализация блокчейн решения

Лекция. Вопросы, выносимые на занятие: Принципы построения архитектуры блокчейн-решения.

Практическое занятие. План проведения занятия: Разработка алгоритма реализации блокчейн решения по одной сформулированной задаче (например, создание собственной криптовалюты). Реализация разработанных алгоритмов.

### **Модуль 5. Программирование умных контрактов**

#### Тема 5.1 Введение в теорию умных контрактов

Лекция. Вопросы, выносимые на занятие: Основные принципы работы умных контрактов. Деплой контракта. Ограничения, накладываемые на контракт. Реализация заданных функций в контракте.

Практическое занятие. План проведения занятия: Рассмотрение задач, для решения которых требуется использование умных контрактов. Разработка алгоритмов умных контрактов для решения сформулированных задач.

#### Тема 5.2 Обзор основных платформ для реализации умных контрактов

Лекция. Вопросы, выносимые на занятие: Основные блокчейн-платформы: Ethereum, Hyper Ledger, EOS.

Практическое занятие. План проведения занятия: Знакомство с платформами Ethereum, Hyper Ledger, EOS. Сравнение их основных характеристик. Выявление наиболее подходящих платформ для решения различных задач (сформулированных в предыдущей теме).

Тема 5.3 Основные принципы работы с платформой Ethereum

Лекция. Вопросы, выносимые на занятие: Ethereum, Ethereum Virtual Machine, Solidity, RemixIDE, Ganache, Geth.

Практическое занятие. План проведения занятия: Установка и настройка всех компонентов для работы с платформой Ethereum. Запуск тестовой сети. Деплой тестового контракта. Освоение навыков работы с блокчейн-платформой.

Тема 5.4 Разработка и реализация умного контракта

Лекция. Вопросы, выносимые на занятие: Проработка алгоритмов умного контракта. Особенности реализации контракта на языке Solidity. Тестирование функций контракта.

Практическое занятие. План проведения занятия: Разработка кода контракта. Отлаживание контракта. Тестирование контракта.

## **Модуль 6. Программирование интерфейсов**

Тема 6.1 Принцип работы консольного интерфейса

Лекция. Вопросы, выносимые на занятие: Требования предъявляемые к интерфейсу. Основные принципы написания консольного интерфейса.

Практическое занятие. План проведения занятия: Реализовать связку разработанного умного контракта с консольным интерфейсом.

Тема 6.2 Принцип работы графического интерфейса (десктоп)

Лекция. Вопросы, выносимые на занятие: Требования предъявляемые к интерфейсу. Основные принципы написания десктопного интерфейса.

Практическое занятие. План проведения занятия: Реализовать связку разработанного умного контракта с десктопным интерфейсом.

Тема 6.3 Принцип работы графического интерфейса (веб)

Лекция. Вопросы, выносимые на занятие: Требования предъявляемые к интерфейсу. Основные принципы написания веб-интерфейса.

Практическое занятие. План проведения занятия: Реализовать связку разработанного умного контракта с веб-интерфейсом.

### **3.4. Календарный учебный график (порядок освоения модулей)\***



Период обучения (недели)**	Наименование модуля
1 неделя	Модуль 1. Название
2 неделя	
	Итоговая аттестация

\* Составляется под конкретную учебную группу.  
\*\*Точный порядок реализации модулей (дисциплин) обучения определяется в расписании занятий.

#### 4. Организационно-педагогические условия реализации программы

##### 4.1. Материально-технические условия реализации программы

Наименование помещения	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Аудитория	Лекции	Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска, флипчарт
Лаборатория, компьютерный класс	Лабораторные и практические занятия, тестирование, демонстрационный экзамен	Оборудование, оснащение рабочих мест, инструменты и расходные материалы – в соответствии с инфраструктурным листом по компетенции Ворлдскиллс

##### 4.2. Учебно-методическое обеспечение программы

- техническое описание компетенции;
- комплект оценочной документации по компетенции;
- печатные раздаточные материалы для слушателей;
- учебные пособия, изданных по отдельным разделам программы;
- профильная литература;
- отраслевые и другие нормативные документы;
- электронные ресурсы и т.д.
- официальный сайт оператора международного некоммерческого движения WorldSkills International - Союз «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)» (электронный ресурс) режим доступа: <https://worldskills.ru>;
- единая система актуальных требований Ворлдскиллс (электронный ресурс) режим доступа: <https://esat.worldskills.ru>.

##### 4.3. Кадровые условия реализации программы

Реализацию программы осуществляют преподаватели, прошедшие повышение квалификации по направлению подготовки. Приветствуется наличие у них сертификатов экспертов Ворлдскиллс по соответствующей компетенции одной из категорий:

- сертифицированный эксперт Ворлдскиллс;
- сертифицированных эксперт-мастер Ворлдскиллс;

- эксперт с правом проведения чемпионата;
- экспертов с правом оценки демонстрационного экзамена.

### **5. Оценка качества освоения программы**

Итоговая аттестация проводится в форме демонстрационного экзамена.

Для итоговой аттестации используется Комплект оценочной документации (КОД) № 1.1 по компетенции «Разработка решений с использованием блокчейн технологий».

### **6. Составители программы**

Программа составлена Седовым Иваном Алексеевичем, преподавателем Рязанского политехнического колледжа, к.п.н, доцентом, на основе примерной программы, рекомендованной Ищуковой Е.А., менеджером компетенции «Разработка решений с использованием блокчейн технологий» Союза ВСП.