

ОГБПОУ «РПТК»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ОГБПОУ «РПТК»



А.Ф.Смыслов

М.П.



**ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ
«ПРОГРАММИСТ» С УЧЕТОМ СТАНДАРТА ВОРЛДСКИЛЛС ПО
КОМПЕТЕНЦИИ «РАЗРАБОТКА РЕШЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
БЛОКЧЕЙН ТЕХНОЛОГИЙ»**

г. Рязань, 2020 год

Программа профессиональной переподготовки «Программист» с учетом стандарта Ворлдскиллс по компетенции «Разработка решений с использованием блокчейн технологий»

1. Цели реализации программы

Дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки направлена на получение компетенции, необходимой для выполнения нового вида профессиональной деятельности, приобретение новой квалификации, 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»

№ п/п	Содержание совершенствуемой или вновь формируемой компетенции
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, имеющие среднее или высшее профессиональное образование.

Трудоемкость обучения: 256 академических часов.

Форма обучения: очная, с применением ДОТ не более 10% от общего количества часов.

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	100	38	62	0
5.	Модуль 5. Программирование умных контрактов	100	38	62	0
6.	Модуль 6. Программирование интерфейса	40	6	34	0
7.	Итоговая аттестация (демонстрационный экзамен)	6	0	0	8
	ИТОГО:	256	86	168	8

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.	Модуль 1. Ознакомление с WSI и Ворлдскиллс Россия. Стандарты Ворлдскиллс и спецификация стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Разработка решений с использованием блокчейн технологий». Разделы спецификации	8	2	6	0
1.1	Актуальное техническое описание по компетенции. Спецификация стандарта Ворлдскиллс по компетенции	8	2	6	0
2.	Модуль 2. Требования охраны труда и техники безопасности	4	2	2	0
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
3.	Модуль 3. Современные технологии профессиональной сфере	6	2	4	0
3.1	Обзор современных интернет-технологий, средств и методов блокчейн разработки	6	2	4	0
4.	Модуль 4. Программирование узла блокчейн	100	38	62	0
4.1	Основные принципы построения блокчейн решения	20	10	10	0
4.2	Криптография, используемая в блокчейн	20	10	10	0
4.3	Создание и работа peer-to-peer сети	20	10	10	0
4.4	Разработка и реализация блокчейн решения	40	10	30	0
5.	Модуль 5. Программирование умных контрактов	100	38	62	0
5.1	Введение в теорию умных контрактов	10	2	8	
5.2	Обзор основных платформ для реализации умных контрактов	10	2	8	
5.3	Основные принципы работы с платформой Ethereum	40	10	30	
5.4	Разработка и реализация умного контракта	40	10	30	
6.	Модуль 6. Программирование интерфейсов	40	6	34	
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)	12	4	12	
7.	Итоговая аттестация	6	0	0	8
7.1	Демонстрационный экзамен по компетенции	6	0	0	8
	ИТОГО:	256	86	168	8

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 интертнет-технологий, средств и методов блокчейн разработки

Лекция. Вопросы, выносимые на занятие: Платформа Биткоин. ПлатформаEthereum. Платформа EOS. Платформа NEO. ПлатформаHyperledger 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 основгные 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
1	2	3
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.