

Fullstack Developer

Solidity Developer

Длительность курса: 118 часов

Модуль 1. Основы Solidity и разработка смарт-контрактов

Тема 1

О курсе, блокчейн, среда разработки, Metamask, Etherscan, Remix IDE

Цель занятия

После занятия вы сможете понимать основные принципы работы блокчейна; установить и настроить среду разработки для Solidity; работать с Metamask для управления своими кошельками; пользоваться Etherscan для просмотра транзакций и контрактов на Etherscan; использовать Remix IDE для написания кода на Solidity.

Краткое содержание

Принципы работы блокчейна; Среда разработки для Solidity. Работа с кошельком Metamask; Использование Etherscan для анализа транзакций и контрактов; Написание и тестирование кода в среде Remix IDE.

Тема 2

Gas и gasPrice, первый контракт, загрузка кода в сеть (deploy)

Цель занятия

После занятия вы сможете понимать, что такое Gas и gasPrice в Ethereum, написать свой первый контракт на Solidity, выполнить его загрузку в сеть (deploy).

Краткое содержание

Концепция Gas и gasPrice, создание и написание первого контракта на Solidity, процесс загрузки кода в сеть Ethereum.

Тема 3

EVM, типы данных Solidity, события, модификаторы: require/revert/assert

Цель занятия

После занятия вы сможете понимать, что такое EVM, основные типы данных в Solidity, использовать события и модификаторы такие как require, revert, assert.

Краткое содержание

Понимание EVM, работа с основными типами данных в Solidity, использование событий и модификаторов require, revert, assert.

Тема 4

Операции и функции, циклы, модификаторы: pure, view, payable, fallback

Цель занятия

После занятия вы сможете писать функции и осуществлять операции в Solidity, использовать циклы, применять модификаторы pure, view, payable и fallback.

Краткое содержание

Работа с функциями и операциями, использование циклов в Solidity, применение модификаторов pure, view, payable, fallback.

Домашние задания

Разработка контракта-банка национальной валюты

Модуль 2. Токены и стандарты блокчейна

Тема 1

Стандарты ERC20, BEP20, TRC20 (токены) // Разбор ДЗ

Цель занятия

После занятия вы сможете понимать стандарты токенов ERC20, BEP20 и TRC20, а также создавать их на базе Ethereum, Binance Smart Chain и TRON.

Краткое содержание

Основы стандартов токенов ERC20, BEP20 и TRC20, создание токенов на базе этих стандартов.

Тема 2

Стандарты ERC-721 и ERC-1155 (NFT)

Цель занятия

После занятия вы сможете понимать стандарты NFT токенов ERC-721 и ERC-1155, а также создавать их на базе Ethereum.

Краткое содержание

Основы стандартов NFT токенов ERC-721 и ERC-1155, создание NFT на базе этих стандартов.

Тема 3

Другие стандарты токенов, примеры уязвимостей в токенах контрактах

Цель занятия

После занятия вы сможете понимать другие стандарты токенов в Ethereum и их уязвимости, а также способы защиты контрактов от таких уязвимостей.

Краткое содержание

Разбор других стандартов токенов, анализ уязвимостей в токенах контрактах и способы их предотвращения.

Домашние задания

Проект по модулю 2

Модуль 3. Unit-тестирование и оптимизация смарт-контрактов

Тема 1

Настройка среды окружения, обзор Hardhat // Разбор ДЗ

Цель занятия

После занятия вы сможете выполнить ДЗ по модулю, настроить среду окружения и использовать Hardhat для разработки smart-контрактов.

Краткое содержание

Процесс настройки среды окружения, основы работы с Hardhat.

Тема 2

Структура/хранение данных: storage, memory, stack и calldata

Цель занятия

После занятия вы сможете понимать структуру и принципы хранения данных в Solidity: storage, memory, stack и calldata.

Краткое содержание

Понимание структуры и мест хранения данных в Solidity: storage, memory, stack и calldata.

Тема 3

Оптимизация контрактов по газу

Цель занятия

После занятия вы сможете оптимизировать контракты по газу для уменьшения затрат на выполнение операций.

Краткое содержание

Техники и стратегии для оптимизации использования газа в smart-контрактах.

Тема 4

Пишем UNIT тесты

Цель занятия

После занятия вы сможете писать UNIT тесты на JavaScript в среде Hardhat для тестирования smart-контрактов.

Краткое содержание

Создание UNIT тестов на JavaScript в Hardhat для тестирования функционала smart-контрактов.

Домашние задания

Проект по модулю 3

Модуль 4. Работа с OpenZeppelin и управление обновлениями

Тема 1

Access control

Цель занятия

После занятия вы сможете понимать и реализовывать системы контроля доступа, роли и роли в контрактах Solidity, а также создавать мультиподписные кошельки.

Краткое содержание

Понятие access control, ownable, roles в контексте Solidity, создание и использование Multisig кошельков.

Тема 2

Meta transactions

Цель занятия

После занятия вы сможете понимать и использовать мета-транзакции в контексте разработки на Solidity.

Краткое содержание

Понятие и применение мета-транзакций в разработке smart-контрактов и web3 приложениях

Тема 3

Стандарты EIP712 и ERC2612 (ERC20 Permit)

Цель занятия

После занятия вы сможете понимать стандарт EIP712, который предоставляет структурированные данные для подписания и подписи. Понимание стандарта ERC2612 (ERC20 Permit), который позволяет участникам выполнять транзакции от имени других адресов без необходимости владения Etherscan.

Краткое содержание

Изучение подробностей работы стандарта EIP712, включая структурирование данных, процесс подписания и подписи. Понимание стандарта ERC2612 (ERC20 Permit), который предоставляет функциональность подписи транзакций от имени других участников, и его использование в контексте разработки токенов на Solidity.

Тема 4

EIP-4337, абстрагированные аккаунты // Разбор ДЗ

Цель занятия

После занятия вы сможете понимать и применять стандарт EIP-4337, который включает поддержку абстрагированных аккаунтов в Ethereum, позволяя пользователям подписывать сообщения и выполнять транзакции без необходимости владения Etherscan.

Краткое содержание

Изучение стандарта EIP-4337 и его применение в контексте абстрагированных аккаунтов в Ethereum. Обсуждение механизмов подписи сообщений и выполнения транзакций без прямого владения Etherscan.

Тема 5

Factory, Clone, create/create2

Цель занятия

После занятия вы сможете разрабатывать и использовать Factory контракты для создания новых контрактов, применять Clone контракты для создания копий существующих контрактов и использовать операции create и create2 для создания контрактов на низком уровне.

Краткое содержание

Изучение работы с Factory контрактами, Clone контрактами и операциями create и create2. Обсуждение различных стратегий для создания новых контрактов и копирования существующих.

Домашние задания

Проект по 4 модулю

Тема 6

Upgradable contracts: Transparent, UUPS и Beacon

Цель занятия

После занятия вы сможете понимать и применять понятия обновляемых контрактов, включая прозрачные, UUPS и Beacon контракты в Ethereum, а также понимать их преимущества и недостатки.

Краткое содержание

Изучение принципов работы обновляемых контрактов: прозрачные контракты, UUPS (Universal Upgradeable Proxy Standard) и Beacon контракты. Обсуждение механизмов обновления контрактов и соответствующих рисков.

Модуль 5. DeFi и WEB3-разработка

Тема 1

Uniswap, 1INCH

Цель занятия

После занятия вы сможете понимать принцип работы и разрабатывать проекты, используя протоколы децентрализованного обмена, такие как Uniswap и 1INCH, а также понимать их преимущества и недостатки.

Краткое содержание

Изучение принципов работы и возможностей протоколов децентрализованного обмена Uniswap и 1INCH. Разбор основных понятий: ликвидности, автоматического управления котировками и т.д.

Тема 2

Oracle contract - ChainLink

Цель занятия

После занятия вы сможете понимать принцип работы и интегрировать Oracle контракты в свои проекты, используя ChainLink для доступа к внешним данным в блокчейне.

Краткое содержание

Изучение Oracle контрактов и их применения с использованием ChainLink. Разбор механизмов получения внешних данных в блокчейне и их интеграция в smart контракты.

Тема 3

Настройка окружения библиотеки Web3.js

Цель занятия

После занятия вы сможете настраивать окружение библиотеки Web3.js, проверять выполненное домашнее задание и применять знания, полученные в ходе курса.

Краткое содержание

Обсуждение сложности и вопросов. Разбор процесса настройки окружения для работы с библиотекой Web3.js.

Тема 4

Пишем скрипт на JS // Разбор ДЗ

Цель занятия

После занятия вы сможете писать скрипты на JavaScript для взаимодействия с Ethereum блокчейном и выполнения различных операций, таких как отправка транзакций, вызов методов контрактов и получение данных.

Краткое содержание

Изучение основ JavaScript для работы с Ethereum блокчейном. Разработка скриптов на JavaScript для выполнения операций, таких как отправка транзакций, вызов методов контрактов и получение данных.

Тема 5

AAVE flashloans

Цель занятия

После занятия вы сможете понимать принцип работы мгновенных займов (flashloans) в AAVE, разрабатывать и интегрировать функциональность flashloans в свои проекты.

Краткое содержание

Изучение механизма работы мгновенных займов (flashloans) на примере протокола AAVE. Обсуждение сценариев использования flashloans и их реализация в проектах на Solidity.

Тема 6

Запрос цены газа и балансов, деталей транзакции, отправка эфира

Цель занятия

После занятия вы сможете понимать, как получать информацию о цене газа, балансах и деталях транзакции в сети Ethereum, а также осуществлять отправку эфира на другие адреса.

Краткое содержание

Изучение методов получения цены газа, балансов и деталей транзакции с использованием библиотеки Web3.js. Обсуждение процесса отправки эфира на другие адреса.

Тема 7

Пишем программу для индексации событий для TheGraph

Цель занятия

После занятия вы сможете писать программы для индексации событий с использованием TheGraph, позволяющие эффективно отслеживать, обрабатывать и хранить события в блокчейне Ethereum.

Краткое содержание

Изучение принципов индексации событий с использованием TheGraph. Разработка программы на языке запросов, позволяющей отслеживать и обрабатывать события в блокчейне Ethereum.

Тема 8

Вопросы на собеседовании. Часть 1

Цель занятия

После занятия вы сможете подготовиться к собеседованию на позицию Solidity разработчика, освоить типичные вопросы про платформы Uniswap, 1inch, TheGraph, а также возможности скриптов с Web3.js.

Краткое содержание

Обзор типичных вопросов, связанных с Solidity, индексации событий, архитектуры проектов, которые могут быть заданы на собеседовании. Разбор правильных ответов и обсуждение ситуаций, которые могут возникнуть в ходе интервью.

Домашние задания

Проект по 5 модулю

Модуль 6. Работаем с блокчейнами и протоколами

Тема 1

Обзор альтернативных блокчейнов

Цель занятия

После занятия вы сможете ознакомиться с различными альтернативными блокчейнами, их особенностями и применением, чтобы расширить свои знания о блокчейн-технологиях.

Краткое содержание

Обзор различных альтернативных блокчейнов, таких как Binance Smart Chain, Polygon, Arbitrum и другие. Разбор основных особенностей и применения каждого блокчейна.

Тема 2

Работа с Binance Smart Chain (BSC)

Цель занятия

После занятия вы сможете ознакомиться с работой на Binance Smart Chain (BSC), понимать основные функции и возможности этой блокчейн-платформы, а также использовать токен BNB и протокол PancakeSwap.

Краткое содержание

Изучение Binance Smart Chain (BSC) и его преимуществ. Разбор использования токена BNB и основных функций и возможностей BSC. Понимание и использование протокола PancakeSwap для децентрализованного обмена и ликвидности на BSC.

Тема 3

Работа с Polygon (Matic)

Цель занятия

После занятия вы сможете ознакомиться с работой на сети Polygon (ранее Matic), понимать основные функции и возможности этой масштабируемой блокчейн-платформы, а также использовать токен MATIC и протокол QuickSwap.

Краткое содержание

Изучение сети Polygon и ее преимуществ. Разбор использования токена MATIC и основных функций и возможностей сети Polygon. Понимание и использование протокола QuickSwap для децентрализованного обмена и ликвидности на сети Polygon.

Тема 4

Изучение мостов между блокчейнами // Разбор ДЗ

Цель занятия

После занятия вы сможете понимать и использовать мосты (bridges) для установления связи и передачи данных между различными блокчейнами. Также вы сможете ознакомиться с концепцией multi-chain и понимать, как использовать bridge для взаимодействия с разными блокчейнами.

Краткое содержание

Изучение понятия мостов (bridges) и их роль в установлении связи между блокчейнами. Обсуждение примеров мостов, используемых для передачи активов и данных между различными блокчейнами. Введение в концепцию multi-chain и ознакомление с инструментом bridge для взаимодействия с разными блокчейнами.

Домашние задания

Проект по 6 модулю

Модуль 7. Безопасность смарт-контрактов и подготовка

Тема 1

На что смотрят аудиторы? Основные векторы атак. Обзор распространенных ошибок. Аудиторские отчеты.

Цель занятия

Идентифицировать векторы атак на Solidity, исправлять распространенные ошибки кодирования, читать и использовать аудиторские отчеты для улучшения кода.

Краткое содержание

Анализ векторов атак, исправление ошибок в Solidity, использование аудиторских отчетов в процессе разработки.

Тема 2

Reentrancy, crossreentrancy, tx.origin и др. critical issues

Цель занятия

Определить и решать критические проблемы, такие как Reentrancy, Crossreentrancy, tx.origin в смарт-контрактах на Solidity.

Краткое содержание

Анализ и исправление Reentrancy, Crossreentrancy, tx.origin и других критических вопросов в смарт-контрактах.

Тема 3

Анализаторы, best practices, upgrade issues // Разбор ДЗ

Цель занятия

Применять анализаторы кода, например, Mythril или Slither, для выявления уязвимостей в смарт-контрактах, следовать лучшим практикам в написании и тестировании Solidity кода, решать проблемы обновления и совместимости версий в смарт-контрактах.

Краткое содержание

Изучение анализаторов кода, таких как Mythril, Slither, для аудита смарт-контрактов, применение методов проектирования и тестирования в Solidity, устранение проблем с обновлениями и управление версиями смарт-контрактов.

Тема 4

Вопросы на собеседовании. Часть 2

Цель занятия

Подготовиться к вопросам о безопасности смарт-контрактов на собеседовании, рассказать о способах защиты смарт-контрактов от атак, применять безопасные практики программирования на Solidity.

Краткое содержание

Вопросы о безопасности на собеседовании, методы защиты смарт-контрактов, лучшие практики безопасности в Solidity.

Домашние задания

Проект по 7 модулю

Модуль 8. Проектная работа, делаем проект для портфолио