


Блокчейн Технологии – Программа подготовки инструкторов

Эта программа предназначена для обучения инструкторов университетов знаниям и навыкам, необходимым для преподавания **технологии блокчейн**. Участники пройдут всестороннюю подготовку по фундаментальным концепциям, технологиям и приложениям Blockchain Engineering, а также передовым методам эффективного обучения в университетских условиях.

Программа направлена на то, чтобы предоставить инструкторам инструменты и ресурсы, необходимые им для эффективного обучения следующего поколения специалистов по блокчейн-инжинирингу.



Обзор программы обучения

Цели программы обучения

Основная цель программы обучения — подготовить инструкторов для преподавания технологии блокчейн в университетах. Таким образом, инструктор по блокчейн-инженерии должен уметь:

- Предоставить учащимся всестороннее понимание базовой технологии и концепций блокчейна, включая технологию распределенного реестра, механизмы консенсуса и смарт-контракты.
- Предоставить студентам навыки и знания, необходимые для проектирования и разработки децентрализованных приложений с использованием технологии блокчейн.
- Познакомить студентов с различными блокчейн-платформами и языками программирования, такими как Ethereum, Hyperledger и Solidity, и научить их использовать эти инструменты для создания децентрализованных приложений.
- Изучить различные варианты использования и потенциальные приложения технологии блокчейн в различных отраслях, таких как финансы, цепочка поставок и здравоохранение.
- Предоставить студентам практический опыт создания и развертывания децентрализованных приложений с помощью серии практических упражнений и проектов.
- Помочь учащимся понять потенциальные последствия технологии блокчейн для общества и экономики, а также этические соображения, которые необходимо учитывать при разработке децентрализованных приложений.
- Подготовить студентов к работе над реальными проектами и иметь возможность присоединиться к командам разработчиков блокчейна.
- Обучить блокчейн-инженеров, отвечающих за прототипирование, аудит и разработку децентрализованных приложений, программ, игр и платформ на основе технологии блокчейн.
- Подготовить студентов к созданию безопасных смарт-контрактов, децентрализованных приложений, децентрализованных финансовых сервисов, проектов NFT и GameFi.

Продолжительность

Продолжительность курса: 3 месяца

Всего: 14 недель

Продолжительность одного занятия: 2 часа

Блокчейн технологии

Учебный план

Часть 1: Информация о курсе

Информация про инструкторов

Инструкторы:

Ерасыл Аманбек, Nazarbayev University, магистр Электротехнической и Компьютерной Инженерии, старший преподаватель Astana IT University, преподаватель Блокчейн Центра

Айдана Каскырбек, Pennsylvania University, биомедицинская инженерия и прикладная математика, 6+ лет опыта разработки программного обеспечения, руководитель Блокчейн Центра

Айгерим Гильманова, Innopolis University, магистр робототехники и компьютерного зрения, опытный ML-инженер, ассистент преподавателя Блокчейн Центра

Диас Пак, Astana IT University, специальность "Кибербезопасность", инженер Security Operation Center (SOC) ТТК, ассистент преподавателя Блокчейн Центра

Описание курса

Курс состоит из 8 модулей в течение 14-недельного периода, начиная с введения в технологию блокчейна и заканчивая продвинутой технологией блокчейна. К концу программы участники будут обладать навыками, необходимыми для создания смарт-контрактов, децентрализованных приложений, невзаимозаменяемых токенов (NFT) и проектов децентрализованного финансирования (DeFi) с использованием технологии блокчейн.

Пререквизиты

Введение в программирование, объектно-ориентированное программирование, алгоритмы и структуры данных

Учебники и учебные материалы

Требуемый текст

- «Mastering Blockchain» Имрана Башира: эта книга представляет собой исчерпывающее введение в базовые технологии и концепции блокчейна и охватывает такие темы, как технология распределенного реестра, механизмы консенсуса и смарт-контракты.
- «Основы блокчейна» Даниэля Дрешера. Эта книга представляет собой руководство для начинающих по технологии блокчейн и ее приложениям, охватывающее такие ключевые понятия, как децентрализованные сети, цифровые валюты и смарт-контракты.
- «Блокчейн: схемы новой экономики» Мелани Свон: в этой книге подробно рассматриваются потенциальные приложения и последствия технологии блокчейн, включая варианты ее использования в различных отраслях и ее влияние на общество и экономику.
- «Биткойн и технологии криптовалюты» Арвинда Нараянана и др. Эта книга представляет собой исчерпывающее введение в технические основы технологии блокчейн и цифровых валют и охватывает такие ключевые темы, как распределенный консенсус, криптографические примитивы и смарт-контракты.
- «Эфириум: Блокчейны, цифровые активы, смарт-контракты, децентрализованные автономные организации» Хеннинга Дидриха: эта книга представляет собой исчерпывающее руководство по платформе блокчейна Эфириума и ее языку программирования Solidity, а также дает подробный обзор разработки децентрализованных приложений. в сети Эфириум.
- «Building Blockchain Projects» Нараян Пруст: в этой книге представлен практический подход к созданию децентрализованных приложений с использованием технологии блокчейн. Он охватывает такие ключевые понятия, как смарт-контракты, web3.js и среда разработки Truffle.
- «Разработка приложений блокчейна в энергетическом секторе» Дэвида Мартина: в этой книге рассматриваются конкретные случаи использования технологии блокчейна в энергетическом секторе, такие как торговля энергией,

управление сетями и энергетическая сертификация.

- «Закон Биткойна» П. Рохана Грея: в этой книге представлен всесторонний анализ правовых и нормативных вопросов, связанных с биткойном и другими криптовалютами.

Рекомендуемые ресурсы и прочая литература

- Виталик Бутерин, Ethereum Whitepaper. 2014
- Сатоши Накомото, Белая книга Биткойн. 2008 г.
- Uniswap, Белая книга децентрализованной биржи. 2018

Блокчейн технологии

Часть 2: Результаты обучения учащихся

Студент продемонстрирует рабочие знания в:

- Разработка смарт-контрактов в Solidity
- Как работают блокчейны
- Различные типы блокчейнов и консенсус
- Решения для масштабирования блокчейна (L2)
- Создание децентрализованных приложений (dapps)
- Децентрализованные финансы (DEFI)
- Стандарты прочности (Openzeppelin)
- Архитектура приложений блокчейна
- Стандарты ERC20 и ERC721
- Концепции поставщиков, подписывающих сторон, потоков утверждения и ABI
- Доказательства с нулевым разглашением
- Децентрализованные хранилища
- Оракулы блокчейна
- Индексация блокчейна
- Фронтенд-библиотеки для web3: ethers.js
- Инструменты разработки смарт-контрактов: hardhat

Что касается компетенций, студенты смогут

- Интегрировать технологии блокчейн в web2 приложения
- Понять возможность интеграции децентрализованных инструментов в приложения
- Автоматизируйте финансовые потоки с помощью технологий web3
- Внедрить децентрализованное хранилище для приложений
- Индексирование логов в блокчейне
- Примените стохастическую природу к детерминированной природе блокчейна, используя оракулы блокчейна
- Создавайте децентрализованные приложения с полным стеком

Блокчейн технологии

Часть 3: План темы/расписание

- **Неделя 1: Введение в блокчейн**

- Введение в блокчейн
 - История блокчейна
 - Понимание основ блокчейна
 - История Биткойна
- Блокчейн-технологии
 - Что такое блок?
 - Структура блока
 - DLT и прозрачность блокчейна
 - Базы данных и блокчейн
- Криптография в блокчейне
 - Криптография в блокчейне
 - Симметричное и асимметричное шифрование
 - Криптографическая хэш-функция
 - Практика по криптографии

- **Неделя 2: Основы блокчейна**

- Ключевые термины блокчейна
 - Деревья Меркл
 - Рабочий процесс блокчейна
 - Блокчейн Демо
- Алгоритмы консенсуса и майнинг блоков
 - Что такое алгоритмы консенсуса?
 - Типы алгоритмов консенсуса
 - Другие варианты алгоритма консенсуса

- Валидаторы в цепочке BNB: газ и сборы
- Технологии распределенного реестра
 - DLT, Hashgraphs, Tangles
 - Различные типы DLT
 - DLT и традиционные базы данных
 - DLT в биткоине
 - DLT в Эфириуме
 - Введение в BNB chain
- **Неделя 3: Криптовалюты и смарт-контракты**
 - Общие сведения о криптовалюте
 - Что такое криптовалюта?
 - Какова роль блокчейна в криптографии?
 - Как криптовалюты приобретают ценность?
 - Различные типы криптовалют
 - Введение в смарт-контракты
 - Что такое Смарт Контракт?
 - Смарт контракты в Биткойн (и его ограничения)
 - Смарт контракты в блокчейнах EVM
 - Смарт контракты в других блокчейнах
 - Синтаксис solidity
 - Введение в solidity
 - Типы данных и переменные, Функции, Хранилище и память, Структура контракта, Смарт-контракт ABI
 - События и логи, Наследование, Проектирование систем смарт-контрактов
- **Неделя 4: Децентрализованные приложения**
 - Введение в децентрализованные приложения
 - Роль смарт-контрактов в dApps, разница децентрализованных и централизованных приложениях
 - Введение в IDE, Введение в децентрализованные приложения
 - Общие сведения об архитектуре dApps
 - Провайдеры, подписанты и ABI, создание простого dApp, введение в ethers.js

- о Децентрализованные приложения
 - Использование ethers.js библиотеки
 - Подключение ethers.js к контракту
 - Преимущества и недостатки dApp
 - поставщики узлов
 - Введение в оракулы
 - Обработка событий с помощью эфиров.js
- о Введение в Web3
 - Что такое Web3? Web2 vs Web3, децентрализация
 - JS для веб-приложений3
 - Блокчейн-трилемма. Существует ли идеальный блокчейн?
 - Самые популярные приложения Web3

- **Неделя 5: Примеры использования блокчейна**

- о Введение в токены
 - Введение в цифровые активы: коины и токены
 - Типы токенов (utility, security, governance, токены Soulbound, NFT)
 - Разница между невозпроизводимыми и взаимозаменяемыми токенами, стандарты токенов (BEB20, BEB721)
- о Примеры использования блокчейна
 - Розничная торговля, производство, финансовые услуги и банковское дело
 - Ценные бумаги и торговля, Недвижимость, Образование, Юридическая индустрия, Страхование, Здравоохранение, Государственный сектор
 - Обсуждение блокчейн-приложений
- о Децентрализованные финансы (DeFi) и MetaFi
 - Что такое DeFi? Протоколы DeFi, DeFi vs TradFi
 - Приложения DeFi (децентрализованные биржи, кредитование и заимствование, стабильные коины, синтетические активы, стейкинг, страхование)
 - Что такое MetaFi, примеры приложений MetaFi (Metaverse, NFT Marketplaces, GameFi)

- **Неделя 6: Исследования и разработка в блокчейн**

- о Темы исследований в блокчейне
 - Децентрализованное общество (социальные графы, цифровая идентичность)
 - Децентрализованные хранилища
 - доказательства zk
 - Квантово-устойчивые блокчейны
- о Основы BNBChain
 - Экосистема BNB
 - Как работает цепочка BNB?
 - Архитектура сети BNB
 - Тип консенсуса по сети BNB
 - Новое децентрализованное решение для хранения данных
- о ООП в Solidity
 - Что такое ООП?
 - Наследство
 - Интерфейсы

- **Неделя 7: Разработка смарт-контрактов**

- о Инструменты для разработки
 - Введение в hardhat, введение в node.js
 - Написание смарт-контрактов
 - Пользовательские провайдеры, Развертывание смарт-контрактов с помощью Hardhat
- о Тестирование смарт-контрактов
 - Модульное тестирование
 - Тестирование с помощью hardhat
 - Mocha для тестирования
- о Невзаимозаменяемые токены (NFT)
 - Стандарт метаданных NFT
 - ERC721 расширения
 - Файловые хранилища (централизованные и децентрализованные)

- **Неделя 8: Инструменты разработки Web3**

- о React для web3
 - Введение в react
 - React компоненты, React хуки
 - Создание NFT минтера
- о Web3 библиотеки
 - Контракты, Поставщики, Транзакции, NEXT.js
 - Методы в ethers.js, addresses, util, wallets
 - Signer, ABI
- о Оракулы
 - Введение в блокчейн оракулы
 - Применение оракулов
 - Оракулы для автоматизации и как источник случайности

- **Неделя 9: Инструменты разработки Web3**

- о DeFi (Стейкинг и оракулы)
 - Стейкинг ERC721, стейкинг ERC20
 - Доступ к контенту по токенам
 - Постройка dApp для стейкинга
- о DeFi (децентрализованный обменники)
 - Введение в децентрализованные биржи
 - Обзор pancakeswap
 - Автоматизированные маркет-мейкеры
 - Создание смарт-контракта для DEX
- о DeFi (Децентрализованный обмен - фронтенд)
 - Построение фронтенда для DEX
 - Работа с несколькими компонентами
 - Работа с react hooks

- **Неделя 10: Инструменты разработки Web3**

- о Лучшие практики в разработке смарт-контрактов
 - Руководство по стилю написания контрактов на Solidity
 - оптимизация газа, orcodes, отчеты по газу

- Обновляемые контракты
 - Токеномика
 - Эмиссия токенов, аллокации токенов, айдропы
 - Пример токеномики, распределение токенов
 - Типы токенов (commodity, security, utility)
 - Индексация блокчейна
 - Прослушивание событий на блокчейне
 - Индексация блокчейна
 - Практикум по созданию блокчейн-обозревателя
- **Неделя 11: Альтернативные инструменты разработки web3**
 - Альтернативные инструменты разработки web3
 - Введение в turffle для разработки смарт-контрактов
 - Развертывание локальные сети
 - Введение в web3.js
 - Альтернативные инструменты разработки web3 (Часть 2)
 - Введение в разработку смарт-контрактов
 - wagmi sh библиотека
 - Введение в социальные графы
 - GameFi
 - Различные архитектуры игр web3
 - Создание простого проекта GameFi, кастодиальные GameFi, on-chain GameFi
 - Создание GameFi проекта
- **Неделя 12: Архитектурное проектирование**

блокчейнов

- Архитектурное проектирование блокчейна
 - Решения для масштабирования блокчейна (L2)
 - Типы приватных блокчейн
 - Введение в Hyperledger Fabric
- Архитектурный дизайн блокчейна, часть 2
 - Введение в Corda R3
 - Практика на Corda R3
 - Как запустить собственный блокчейн
- Фундаментальная безопасность в блокчейнах
 - Механизмы безопасности блокчейна
 - Безопасность смарт-контрактов
 - Подводные камни смарт-контрактов, тестирование и отладка
- **Неделя 13: Продвинутые концепции блокчейна**
 - Оценка рисков блокчейна
 - Безопасность блокчейна
 - Блокчейн для бизнеса
 - Безопасное внедрение бизнес-блокчейнов
 - Уязвимости и атаки на уровне сети и системы
 - Eclipse Attacks, Replay Attacks, Sybil Attacks
 - The Bitcoin Hack, The Verge Hack
 - Уязвимость Lisk, взлом Pigeoncoin (Bitcoin Core), эксплойт SPV Mining
 - Уязвимости и атаки смарт-контрактов
 - Reentrancy, контроль доступа

- Арифметика, Неконтролируемое возвращаемое значение, Отказ в обслуживании
- Плохая случайность, Условия гонки, Зависимость от метки времени, Демонстрации атак

- **Неделя 14: Финальный проект**

- Разработка финального проекта
- Обсуждение программы обучения
- Подготовка учебной программы с преподавателями на следующий учебный год

Блокчейн технологии

Часть 4: Политика выставления оценок

Оцениваемые активности

Оценка эффективности

Очки	Описание
10	Задание 1
10	Задание 2
20	Мидтерм
10	Задание 3
10	Эндтерм
40	Финальный проект
100	Общее количество очков

Политика поздней работы

Обязательно внимательно следите за сроками выполнения заданий — несвоевременной выполненной работы не будут приняты без серьезной и веской причины и одобрения преподавателя.

Просмотр оценок в LMS

Баллы, которые вы получаете за оцененные действия, будут опубликованы в системе управления обучением.

Шкала оценивания

Окончательные оценки, выставляемые за этот курс, будут основываться на проценте от общего количества набранных баллов и распределяются следующим образом:

Оценка	Процент	Обписание
A	95-100%	Превосходная работа
A-	90-94%	Почти отличная работа
B+	87-89%	Очень хорошая работа
B	83-86%	Хорошая работа
B-	80-82%	В основном хорошая работа
C+	77-79%	Работа выше среднего
C	73-76%	Средняя работа
C-	70-72%	Работа ниже среднего
D+	67-69%	(Неудача) Плохая работа
D	60-66%	(Неудача) Очень плохая работа
F	0-59%	(Неудача) Неудачная работа

В зависимости от конкретной оценки за каждое задание и итоговой оценки должны выполняться следующие критерии:

Оценка	Критерии, которые должны быть удовлетворены
90-100	- Работа будет достойна дальнейшего распространения при соответствующих условиях - Владение передовыми методами и техниками на уровне, превышающем тот, который явно преподавался - Способность синтезировать и оригинально использовать идеи по всему предмету - Выдающееся владение критическим анализом и суждением
80-89	- Отличный диапазон и глубина достижения намеченных результатов - Владение широким спектром методов и приемов - Свидетельство изучения и оригинальности того, чему учили - Способность демонстрировать навыки критического анализа и суждения
70-79	- Достигнуты все предполагаемые результаты обучения для модуля - Способен хорошо использовать ряд методов и приемов, чтобы делать выводы - Способен использовать критический анализ и суждение
60-69	- Некоторые ограничения в достижении целей обучения, но удалось усвоить большинство из них - Способность использовать большинство изучаемых методов и приемов - Свидетельства изучения и понимания того, чему учили, но понимание ненадежно - Некоторое понимание вопросов и концепций лежащие в основе методов и преподаваемого материала, но слабые и неполные

50-59	- Достижение лишь меньшинства результатов обучения - Способность продемонстрировать четкое, но ограниченное использование некоторых из основных методов и приемов, которым обучают - Слабое и неполное понимание того, что было изучено - Недостаточное понимание вопросов и концепций, лежащих в основе методов и приемов преподаваемый материал
25-49	- Неудовлетворительное достижение почти всех намеченных результатов обучения - Отсутствие способности использовать вообще или использовать правильные преподаваемые методы и приемы - Представлено неадекватно и бессвязно - Совершенно недостаточное понимание того, чему учили - Отсутствие понимания вопросов и концепций, лежащих в основе методики и материал, который преподают
0-24	Нет значимого оцениваемого материала, отсутствует или отсутствует оценка обязательный компонент

Методические указания

Оценка проводится непрерывно на протяжении всего курса. Студенты оцениваются по их успеваемости в непрерывном рейтинге, который проводится на протяжении всей программы обучения.

- **Мидтермы и Эндтермы** представляет собой обзор пройденных тем и оценку знаний каждого учащегося. Форма экзамена сложная.
- **Финальный Проект** Общие результаты обучения по курсу будут оцениваться на основе итоговой защиты проекта, которая будет включать: проект и презентацию.
- **Критерии для выпуска** Студенты должны соответствовать всем критериям, чтобы успешно пройти программу обучения. Критерии: посещаемость $\geq 70\%$, общая оценка $\geq 70\%$, выпускной экзамен $\geq 50\%$.

Блокчейн технологии

Часть 5: Правила курса

Посещать занятия

Ожидается, что студенты будут посещать все классные занятия, указанные в календаре курса. Для успешного окончания курса студенты должны иметь $\geq 70\%$ посещаемости.

Выполняйте задания

Все задания для этого курса будут отправлены в электронном виде через LMS, если не указано иное. Задания должны быть представлены в установленный срок, или же у преподавателя должно быть запрошено специальное разрешение до установленного срока. Продления заданий не будут предоставляться за исключением чрезвычайных обстоятельств.

Все задания для обсуждения должны быть выполнены к установленной дате и времени выполнения задания. Опоздание или отсутствие дискуссионных заданий повлияет на оценку учащегося.

Приверженность честности

Ожидается, что как студент этого курса вы будете поддерживать высокий уровень профессионализма, приверженность активному обучению и участию в этом классе, а также честность в своем поведении в классе и вне его.

Политика академической нечестности

1. Академическая нечестность включает такие вещи, как мошенничество, выдумывание ложной информации или цитат, плагиат и помощь кому-либо в совершении акта академической нечестности. Обычно это попытка учащегося продемонстрировать владение уровнем знаний или навыков, которым он/она не обладает.
2. Преподаватели курсов несут первоначальную ответственность за обнаружение и устранение академической

нечестности. Преподаватели, которые считают, что имел место акт академической нечестности, обязаны обсудить этот вопрос с вовлеченным студентом (студентами). Преподаватели должны иметь разумные доказательства академической нечестности. Однако, если обстоятельства не позволяют проконсультироваться со студентом (студентами), преподаватели могут предпринять любые действия (при условии апелляции студента), которые они сочтут целесообразными.

3. Преподаватели, убедившиеся на основании доказательств, что студент виновен в академической нечестности, должны назначить соответствующее академическое взыскание. Если преподаватели считают, что академическая нечестность отражается на академической успеваемости учащегося или академической честности в курсе, это должно отрицательно сказаться на оценке учащегося. Предлагаемые руководящие принципы для соответствующих действий: устный выговор в случаях, когда есть обоснованные сомнения в том, что студент знал, что его/ее действие представляет собой академическую нечестность; неудовлетворительная оценка за конкретную работу, проект или экзамен, когда акт недобросовестности был непреднамеренным или когда имелись существенные смягчающие обстоятельства; неудовлетворительная оценка по курсу, в котором нечестность была преднамеренной или запланированной.

Важная заметка: Любая форма академической нечестности, включая мошенничество и плагиат, строго запрещена. Правила курса могут быть изменены. Студент несет ответственность за проверку материалов на наличие исправлений или обновлений.