

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор/Декан  
факультета цифровых технологий  
Аникуев Сергей Викторович

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Рабочая программа дисциплины**

**ФТД.В.01 Блокчейн-технологии и цифровые активы**

09.04.02 Информационные системы и технологии

Разработка и сопровождение информационных систем в АПК

магистр

очная

## 1. Цель дисциплины

Цель освоения дисциплины «Блокчейн-технологии и цифровые активы» заключается в формировании у обучающихся комплекса компетенций, необходимых для понимания принципов функционирования распределенных технологий хранения и обработки данных, особенностей цифровой экономики и перспектив развития цифровых активов.

Основные цели включают:

Образовательные цели:

Изучение теоретических основ блокчейна и криптовалют.

Понимание механизмов консенсуса, смарт-контрактов и децентрализованных приложений.

Освоение методов анализа рисков и преимуществ использования блокчейн-технологий.

Развитие навыков критического осмысления современных тенденций в области финансовых технологий.

Практические цели:

Формирование умения разрабатывать и внедрять блокчейн-решения в различных сферах бизнеса и управления.

Овладение инструментами оценки инвестиционных проектов, основанных на цифровых активах.

Повышение уровня информационной грамотности и способности адаптироваться к быстро меняющимся условиям рынка.

Таким образом, дисциплина направлена на подготовку квалифицированных специалистов, способных эффективно применять знания о блокчейн-технологиях и цифровых активах в профессиональной деятельности.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-5 Способен проектировать и модернизировать информационно-коммуникационную систему	ПК-5.2 Способен разрабатывать рекомендации по обновлению информационно-коммуникационной системы	<b>знает</b> <b>умеет</b> <b>владеет навыками</b>
ПК-5 Способен проектировать и модернизировать информационно-коммуникационную систему	ПК-5.3 Способен составлять требования для закупки оборудования и программного обеспечения информационно-коммуникационной системы	<b>знает</b> <b>умеет</b> <b>владеет навыками</b>

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Блокчейн-технологии и цифровые активы» является дисциплиной факультативной части программы.

Изучение дисциплины осуществляется в 2семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Блокчейн-технологии и цифровые активы» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Сетевые технологии



2.1.	Архитектура Ethereum и EVM	2	4	2	2			КТ 1	Тест, Собеседование
2.2.	Язык программирования Solidity и безопасность смарт-контрактов	2	4	2	2			КТ 1	Тест, Собеседование
2.3.	Альтернативные платформы смарт-контрактов	2	2	2			8	КТ 2	Тест, Собеседование
3.	3 раздел. Раздел 3. Цифровые активы, DeFi и токенизация								
3.1.	Токены и стандарты	2	4	2	2			КТ 2	Тест, Собеседование
3.2.	Децентрализованные финансы (DeFi) и основные протоколы	2	4	2	2			КТ 2	Тест, Собеседование
3.3.	Правовые и регуляторные аспекты цифровых активов в РФ и мире	2					8	КТ 2	Тест, Собеседование
4.	4 раздел. Раздел 4. Итоговый контроль								
4.1.	Защита индивидуальных и групповых проектов	2	4		4		4	КТ 2	Тест, Собеседование
	Промежуточная аттестация	За							
	Итого		72	18	18		36		
	Итого		72	18	18		36		

### 5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
Введение в блокчейн и распределённые реестры	История возникновения, классификация блокчейн-систем, сравнение с традиционными централизованными системами	4/-
Криптографические основы блокчейн-технологий	Хэш-функции (SHA-256, Кецсак-256), электронная цифровая подпись (ECDSA), адресация и Merkle-деревья	2/-
Механизмы консенсуса	Proof-of-Work, Proof-of-Stake, Practical Byzantine Fault Tolerance, Raft. Энергетические и экономические аспекты	2/-
Архитектура Ethereum и EVM	Ethereum Virtual Machine, газ, аккаунты, состояние мира, обновления London, Shanghai, Dencun	2/2
Язык программирования Solidity и безопасность смарт-контрактов	Основные конструкции Solidity 0.8.x, модификаторы, наследование, библиотеки. Типичные уязвимости (reentrancy, integer overflow, delegatecall)	2/2
Альтернативные платформы смарт-контрактов	Solana (Rust + Anchor), TON (FunC/Tact), Hyperledger Fabric (chaincode на Go), Polygon, Arbitrum	2/-
Токены и стандарты	ERC-20, ERC-721, ERC-1155, душа токенов (soulbound), токенизация реальных активов	2/-

	(RWA)	
Децентрализованные финансы (DeFi) и основные протоколы	АММ (Uniswap v2/v3), кредитование (Aave), стейблкоины, ликвидность, имперманентный убыток	2/-
Итого		18

### 5.2.1. Семинарские (практические) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
Введение в блокчейн и распределённые реестры	Установка и настройка Bitcoin Core и Ethereum-узла (testnet)	Пр	4/2/-
Криптографические основы блокчейн-технологий	Генерация ключей, подписание и верификация транзакций на Python	Пр	2/2/-
Архитектура Ethereum и EVM	Развёртывание первого смарт-контракта на Solidity в Remix и локальной сети Hardhat/Anvi	Пр	2/-/-
Язык программирования Solidity и безопасность смарт-контрактов	Разработка и аудит смарт-контракта ERC-20 токена с использованием OpenZeppelin Contracts	Пр	2/-/-
Токены и стандарты	Создание и выпуск NFT-коллекции с метаданными IPFS	Пр	2/-/-
Децентрализованные финансы (DeFi) и основные протоколы	Написание скрипта взаимодействия с Uniswap v3 через Web3.py	Пр	2/-/-
Защита индивидуальных и групповых проектов	Презентация и демонстрация итогового проекта (DeFi-приложение, NFT-маркетплейс, токенизация актива, приватный блокчейн и др.)	Пр	4/-/-
Итого			

### 5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

### 5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
Обзор и сравнительный анализ White Paper Bitcoin, Ethereum, Hyperledger Fabric	8

Анализ энергопотребления PoW-сетей и сравнение с PoS	8
Развёртывание простого смарт-контракта на одной из альтернативных платформ	8
Анализ Федерального закона № 259-ФЗ, 39-ФЗ, положения Банка России о ЦФА и текущего регулирования криптоактивов	8
Подготовка отчёта и презентации	4

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Блокчейн-технологии и цифровые активы» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Блокчейн-технологии и цифровые активы».
2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Блокчейн-технологии и цифровые активы».
3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ () (при наличии).
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)
5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	Введение в блокчейн и распределённые реестры. Обзор и сравнительный анализ White Paper Bitcoin, Ethereum, Hyperledger Fabric			
2	Механизмы консенсуса. Анализ энергопотребления PoW-сетей и сравнение с PoS			
3	Альтернативные платформы смарт-контрактов. Развёртывание простого смарт-контракта на одной из альтернативных платформ			
4	Правовые и регуляторные аспекты цифровых активов в РФ и мире. Анализ Федерального закона № 259-ФЗ, 39-ФЗ, положения Банка России о ЦФА и текущего регулирования криптоактивов			
5	Защита индивидуальных и групповых проектов. Подготовка отчёта и презентации			

## 7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Блокчейн-технологии и цифровые активы»

### 7.1. Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2	
		1	2	3	4
ПК-5.2:Способен разрабатывать рекомендации по обновлению	Администрирование информационных систем			x	
	Администрирование сетевой инфраструктуры			x	

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2	
		1	2	3	4
информационно-коммуникационной системы	Дисциплины по выбору Б1. ДВ.01			x	
	Корпоративные информационные системы			x	
	Преддипломная практика				x
	Сетевые технологии	x			
	Технологическая (проектно-технологическая) практика				x
ПК-5.3:Способен составлять требования для закупки оборудования и программного обеспечения информационно-коммуникационной системы	Администрирование информационных систем			x	
	Администрирование сетевой инфраструктуры			x	
	Дисциплины по выбору Б1. ДВ.01			x	
	Корпоративные информационные системы			x	
	Преддипломная практика				x
	Сетевые технологии	x			

## 7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Блокчейн-технологии и цифровые активы» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Блокчейн-технологии и цифровые активы» проводится в виде Зачет.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

### Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций	Максимальное количество баллов
2 семестр		
КТ 1	Тест	0
КТ 1	Собеседование	0

КТ 2	Тест		0
КТ 2	Собеседование		0
<b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>			<b>0</b>
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			70
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
<b>2 семестр</b>			
КТ 1	Тест	0	
КТ 1	Собеседование	0	
КТ 2	Тест	0	
КТ 2	Собеседование	0	

### Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

### Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете

По дисциплине «Блокчейн-технологии и цифровые активы» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и без привязке к набранным баллам. Студентам, набравшим более 65 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, не набравшие 65 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД. Максимальная сумма баллов по промежуточной аттестации (зачету) устанавливается в 15 баллов

Вопрос билета	Количество баллов
Теоретический вопрос	до 5
Задания на проверку умений	до 5
Задания на проверку навыков	до 5

#### Теоретический вопрос

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий,

употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Задания на проверку умений и навыков

5 баллов Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 балла Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.

2 баллов Задания выполнены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задания выполнены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задания выполнены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

### **7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Блокчейн-технологии и цифровые активы»**

Вопрос 1:

Что такое блокчейн? А. Технология централизованного хранения данных В. Система идентификации пользователей в Интернете С. Децентрализованная база данных с защитой от несанкционированного изменения записей D. Платформа для онлайн-коммуникаций  
Правильный ответ: С

Вопрос 2:

Какой алгоритм консенсуса используется в сети Биткойн? А. Proof of Stake (PoS) В. Delegated Proof of Stake (DPoS) С. Proof of Work (PoW) D. Practical Byzantine Fault Tolerance (PBFT)  
Правильный ответ: С

Вопрос 3:

Какие криптовалюты относятся к категории альткоинов? А. Только эфириум (Ethereum) В. Все монеты кроме биткойна С. Все монеты кроме эфира D. Стейблкоины  
Правильный ответ: В

Вопрос 4:

Что означает термин «майнинг» в контексте блокчейна? А. Процесс добычи полезных ископаемых В. Продажа акций на бирже С. Выполнение вычислений для подтверждения транзакций и добавления блоков в цепочку D. Проверка подлинности бумажных денег  
Правильный ответ: С

Вопрос 5:

Смарт-контракт — это...А. Юридически обязывающий договорВ. Автоматически исполняемый компьютерный кодС. Соглашение сторон на покупку недвижимостиD. Электронный кошелек для хранения криптовалютыПравильный ответ: В

Вопрос 6:

Что такое хардфорк в блокчейне?А. Переход всей сети на новую версию протоколаВ. Изменение цены криптовалютыС. Постепенный переход части сети на новый протоколD. Временное разделение цепи на две параллельные ветвиПравильный ответ: А

Вопрос 7:

Какой вид цифровых активов представляет собой стейблкоин?А. Цифровая валюта, привязанная к стоимости золотаВ. Валюта, обеспеченная ценными бумагамиС. Токены, чья цена стабилизирована благодаря привязке к традиционным активамD. Актив, чья ценность зависит исключительно от спекуляцийПравильный ответ: С

Вопрос 8:

Назначение майнеров в сети Bitcoin состоит в следующем:А. Получение прибыли от продажи криптовалютВ. Хранение ключей кошельков пользователейС. Поддержание целостности и безопасность сети путем проверки и записи транзакцийD. Контроль за оборотом фиатных денегПравильный ответ: С

Вопрос 9:

Основное преимущество блокчейна:А. Высокоскоростная передача данныхВ. Невозможность внесения изменений в ранее записанные данныеС. Полная анонимность пользователейD. Бесплатность транзакцийПравильный ответ: В

Вопрос 10:

Что такое ICO (Initial Coin Offering)?А. Первичное публичное размещение акцийВ. Выпуск облигаций государственным органомС. Эмиссия новой валюты центральным банкомD. Привлечение средств посредством продажи токенов новым проектамПравильный ответ: D

Вопрос 11:

Что значит термин «двойная трата» (double spending)?А. Потеря половины суммы при обмене криптовалютыВ. Одновременное расходование одной и той же суммы дваждыС. Повторная покупка товара одним покупателемD. Покупка двух одинаковых предметов одновременноПравильный ответ: В

Вопрос 12:

Алгоритм PoS (Proof-of-Stake) основан на принципе:А. Энергозатратных вычисленийВ. Голоса большинства валидаторовС. Валидации транзакций крупными участниками сетиD. Количества монет на счету участника сетиПравильный ответ: D

Вопрос 13:

Зачем нужен холодный кошелек (cold wallet)?А. Для увеличения скорости транзакцийВ. Для хранения крупных сумм вне Интернета с целью повышения безопасностиС. Для быстрого перевода средств в другие криптовалютыD. Чтобы ускорить процедуру регистрации аккаунтаПравильный ответ: В

Вопрос 14:

Технология блокчейн была впервые представлена:А. В проекте PayPalВ. В криптовалютах Libra и DiemС. В первой версии WindowsD. В белой книге (white paper) Сатоши НакамотоПравильный ответ: D

Вопрос 15:

Какой элемент является обязательным компонентом любого блока в блокчейне?А. Адрес

отправителяВ. Хэш предыдущего блокаС. Цена сделкиD. Имя владельца счетаПравильный ответ: В

Вопрос 16:

Что называется орфанным блоком (orphan block)?А. Блок, потерянный при передаче данныхВ. Новый блок, принятый всеми узлами сетиС. Блок, созданный, но отвергнутый сетью из-за другого конкурирующего блокаD. Бесплезный файл на жестком дискеПравильный ответ: С

Вопрос 17:

Главная особенность смарт-контрактов:А. Необходимость нотариуса для заключения договораВ. Отсутствие необходимости доверия между сторонамиС. Возможность редактирования условий контракта после подписанияD. Ограниченность сфер примененияПравильный ответ: В

Вопрос 18:

Что такое приватный ключ (private key)?А. Логин для входа в системуВ. Пароль для открытия замкаС. Уникальная строка символов, используемая для подписи транзакций и доказательства права собственностиD. Открытая запись вашей активности в сетиПравильный ответ: С

Вопрос 19:

Где хранится информация о владельце конкретного адреса в блокчейне?А. Специальная база данных владельцев адресовВ. Информация доступна публично любому участнику сетиС. Она не хранится в блокчейне — каждый владелец сам управляет своим ключомD. Запись имеется только в архивах полицииПравильный ответ: С

Вопрос 20:

Какая технология позволяет сократить комиссии за переводы и повысить скорость транзакций?А. Lightning NetworkВ. SHA-256С. HashcashD. Merkle TreeПравильный ответ: А

Вопрос 21:

Что называют форком (fork) в блокчейне?А. Случай потери связи между двумя нодамиВ. Процесс разделения исходного блокчейна на два отдельных блокчейнаС. Отказ сети принять новые правилаD. Ошибка в коде программыПравильный ответ: В

Вопрос 22:

Что такое Gas в Ethereum?А. Топливо автомобиля, которое используют водители в Ethereum-играхВ. Единицы измерения количества энергии, необходимой для исполнения смарт-контрактаС. Название нового токена EthereumD. Процент налога, взимаемый при переводе эфировПравильный ответ: В

Вопрос 23:

Какой тип блокчейна чаще всего применяется в корпоративных сетях?А. Public blockchainВ. Private blockchainС. Hybrid blockchainD. Open-source blockchainПравильный ответ: В

Вопрос 24:

Принцип Proof-of-Work (PoW):А. Пользователи голосуют за подтверждение транзакцийВ. Участники предоставляют долю своего богатства для подтверждения транзакцийС. Транзакции подтверждаются решением сложных математических задачD. Сделки подтверждают крупные банки мираПравильный ответ: С

Вопрос 25:

Что такое NFT (Non-Fungible Token)?А. Финансовая пирамидаВ. Новая форма банковских депозитовС. Нестандартный токен, представляющий уникальный объектD. Стартап для запуска новых криптовалютПравильный ответ: С

Вопрос 26:

Что представляет собой виртуальная машина Ethereum (EVM)?  
А. Физический сервер для хранения информации о сделках  
В. Онлайн-сервис для покупки ETH  
С. Программная среда для выполнения смарт-контрактов  
D. Интернет-магазин криптовалют  
Правильный ответ: С

Вопрос 27:

Термин «валидатор» в блокчейнах относится к участникам, выполняющим какую роль?  
А. Они контролируют активность биржи криптовалют  
В. Они проверяют и подписывают новые блоки в блокчейне  
С. Они занимаются продажей криптовалют физическим лицам  
D. Валидаторы являются разработчиками ПО  
Правильный ответ: В

Вопрос 28:

Что такое шардинг (sharding) в блокчейне?  
А. Процедура удаления старых блоков  
В. Метод деления блокчейна на отдельные фрагменты (шарды) для ускорения работы сети  
С. Алгоритм шифрования  
D. Концепция увеличения комиссий за операции  
Правильный ответ: В

Вопрос 29:

Что называют вилок (fork) в блокчейне?  
А. Скрытое хранилище закрытых ключей  
В. Возникающая ситуация, когда цепь разделяется на две разные ветви  
С. Программа для взлома паролей  
D. Сбой сервера блокчейна  
Правильный ответ: В

Вопрос 30:

Что такое децентрализация в контексте блокчейна?  
А. Передача функций государства частным компаниям  
В. Распределение полномочий внутри корпорации  
С. Отсутствие единого центра управления и зависимость сети от множества равноправных узлов  
D. Политическая система устройства общества  
Правильный ответ: С

Вопрос 31:

Что такое DeFi (Decentralized Finance)?  
А. Централизованный финансовый институт  
В. Сервис интернет-магазинов  
С. Децентрализованное финансовое пространство, использующее блокчейн для предоставления финансовых сервисов  
D. Национальная платежная система  
Правильный ответ: С

Вопрос 32:

Кто разработал первую известную криптовалюту Bitcoin?  
А. Марк Цукерберг  
В. Билл Гейтс  
С. Сатоши Накамото  
D. Илон Маск  
Правильный ответ: С

Вопрос 33:

Какие из перечисленных ниже проблем связаны с использованием блокчейна?  
А. Высокая энергоёмкость некоторых алгоритмов консенсуса  
В. Недостаточная прозрачность операций  
С. Быстрая смена лидеров среди участников сети  
D. Безграничные возможности масштабируемости  
Правильный ответ: А

Вопрос 34:

Что представляет собой цифровая подпись?  
А. Фотография рукописной подписи  
В. Штамп электронного документа  
С. Криптографический механизм для аутентификации автора транзакции  
D. Логотип торговой марки  
Правильный ответ: С

Вопрос 35:

Что такое «газ» (gas) в Ethereum?  
А. Денежная единица Эфириума  
В. Количество потребляемой электроэнергии для поддержания сети  
С. Плата за выполнение операций и исполнение смарт-контрактов  
D. Форма облачного сервиса  
Правильный ответ: С

Вопрос 36:

Какой стандарт токенов считается основным в Ethereum?  
А. ERC-20  
В. ERC-721  
С. ERC-1155  
D. ERC-223  
Правильный ответ: А

Вопрос 37:

Какова основная задача оракула (oracle) в блокчейне? А. Предоставление доступа к внешним данным для смарт-контрактов В. Генерация случайных чисел С. Создание копии транзакций D. Функция генерации электронных писем Правильный ответ: А

Вопрос 38:

Какой алгоритм защищает от двойного расходования в сети Bitcoin? А. Proof of Authority (PoA) В. Proof of Burn (PoB) С. Proof of Stake (PoS) D. Proof of Work (PoW) Правильный ответ: D

Вопрос 39:

Что такое приватный блокчейн (Private Blockchain)? А. Закрытая версия публичной сети В. Независимая инфраструктура, доступ к которой предоставляется только определенным пользователям С. Отдельный сегмент сети Internet D. Вид операционной системы Linux Правильный ответ: В

Вопрос 40:

Что такое мнемоническая фраза (seed phrase)? А. Средство маркетингового продвижения продукта В. Совокупность секретных слов, используемых для восстановления доступа к криптовалютному кошельку С. Аффирмация для повышения уверенности в себе D. Паспорт гражданина РФ Правильный ответ: В

Вопрос 41:

Почему децентрализованные финансы (DeFi) привлекательны для пользователей? А. Низкая комиссия за обслуживание счетов В. Доступность финансовых продуктов независимо от местоположения и статуса клиента С. Быстрое оформление кредита без залога D. Удобство оплаты коммунальных платежей Правильный ответ: В

Вопрос 42:

В чём суть атаки 51% в блокчейне? А. Взлом большей части компьютеров сети В. Один участник контролирует больше половины вычислительной мощности сети и может изменить её историю С. Снижение производительности компьютера на 51% D. Атака хакеров на сайт банка Правильный ответ: В

Вопрос 43:

Что такое дебаггер (debugger) в контексте блокчейна? А. Специалист по проверке паспортов В. Инструмент для обнаружения и исправления ошибок в смарт-контрактах С. Персонажи компьютерных игр D. Человек, занимающийся торговлей акциями Правильный ответ: В

Вопрос 44:

Что такое дапп (dApp)? А. Сервер для хостинга веб-сайтов В. Утилита для просмотра фильмов онлайн С. Приложение, работающее поверх блокчейна и обладающее открытым исходным кодом D. Устройство для подключения к Wi-Fi Правильный ответ: С

Вопрос 45:

Что такое биржа DEX (decentralized exchange)? А. Биржа, управляемая государственными органами В. Центральная площадка для покупки акций крупных корпораций С. Децентрализованная платформа для обмена криптовалютами без посредников D. Служба доставки посылок Правильный ответ: С

Вопрос 46:

В каком блокчейне появилась концепция умных контрактов? А. Litecoin В. Dogecoin С. Cardano D. Ethereum Правильный ответ: D

Вопрос 47:

Что такое приватный ключ (private key)? А. Объект искусства В. Закрытый пароль для доступа к вашему аккаунту С. Локальное средство защиты сайта D. Уникальный

идентификационный номер паспортаПравильный ответ: В

Вопрос 48:

В какой стране официально признан статус криптовалюты как платёжного средства?А. ЯпонияВ. БразилияС. РоссияD. ИндияПравильный ответ: А

Вопрос 49:

Что такое multisignature (мультиподписанный аккаунт)?А. Аккаунт, защищённый несколькими подписями для дополнительной безопасностиВ. График котировок акцийС. Список разрешённых валютных операцийD. Аккаунт для игры в шахматыПравильный ответ: А

Вопрос 50:

Какая компания создала популярную платформу для разработки блокчейн-приложений Hyperledger Fabric?А. MicrosoftВ. GoogleС. IBM D. AppleПравильный ответ: С

Темы для письменных работ:

История появления и развития блокчейн-технологий.

Понятие и классификация цифровых активов.

Основные характеристики и отличия криптовалют от фиатных денег.

Сравнение популярных блокчейн-платформ: Ethereum vs Bitcoin.

Смарт-контракты: назначение, структура и возможности применения.

Проблемы конфиденциальности и безопасности в блокчейн-сетях.

Анализ применения блокчейн-технологий в банковской сфере.

Анализ преимуществ и недостатков использования блокчейна в государственном управлении.

Использование блокчейн-технологий в логистике и цепочках поставок.

Блокчейн и рынок интеллектуальной собственности.

Критерии оценки качества и надёжности блокчейн-платформы.

Факторы, влияющие на стоимость криптовалют.

Проблемы легитимации криптовалют в России.

Как блокчейн меняет индустрию развлечений и медиа.

Влияние блокчейн-технологий на рынок недвижимости.

Возможности и проблемы распространения блокчейн-технологий в здравоохранении.

Использование блокчейна в системах голосования и выборов.

Распространённые мифы о блокчейн-технологиях и их опровержение.

Блокчейн и новая эра энергетики: перспективы использования в энергетическом секторе.

Экономика токеномики: сущность и способы использования.

Современные технологии и блокчейн: IoT и Big Data.

Блокчейн и социальные сети будущего.

Риски и опасности для экономики, связанные с распространением криптовалют.

Что представляют собой стейблкоины и зачем они нужны?

Маркетинг и продвижение проектов на основе блокчейн-технологий.

Чем обусловлена популярность блокчейн-технологий в индустрии страхования?

Примеры успешных реализаций блокчейн-технологий в аграрном секторе.

Какой вклад вносят блокчейн-технологии в борьбу с коррупцией?

Почему существуют разногласия вокруг регулирования криптовалют?

Инвестиции в криптовалюты: риски и возможности.

Эволюция блокчейн-технологий и будущее Web 3.0.

Реальность и потенциал блокчейн-технологий в образовании.

Может ли блокчейн решить проблему поддельных дипломов и сертификатов?

Чего ожидать от блокчейн-технологий в будущем автомобилестроении?

Какие трудности стоят на пути массового внедрения блокчейн-технологий?

Особенности использования блокчейн-технологий в электронной коммерции.

Основные этапы развития криптовалют: от первых экспериментов до современности.

Как изменится мир с появлением глобально принятых цифровых активов?

Виды блокчейн-проектов и критерии их успеха.

Насколько значима проблема энергопотребления в блокчейн-сетях?

Причины и следствия создания альтернативных криптовалют.

Возможности использования блокчейн-технологий в благотворительности и социальных проектах.

Каково влияние криптовалют на мировую банковскую систему?

Будущее блокчейн-технологий в России: перспективы и препятствия.

Эффективность и полезность технологии блокчейн в фармацевтике.

Социально-экономические последствия широкого распространения блокчейн-технологий.

Можно ли считать блокчейн единственным способом обеспечения прозрачности?

Взаимодействие блокчейн-технологий с искусственным интеллектом.

Есть ли угроза для существующих платежных систем со стороны блокчейн-технологий?

Значение блокчейн-технологий для малого и среднего бизнеса.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1	CoinDesk — Новостной портал о криптовалютах и блокчейне	<a href="https://www.coindesk.com/">https://www.coindesk.com/</a>
2	Decrypt — Новости и аналитика о блокчейн-отрасли	<a href="https://decrypt.co/">https://decrypt.co/</a>
3	The Block Crypto — Исследования и аналитика в мире блокчейна	<a href="https://theblockcrypto.com/">https://theblockcrypto.com/</a>
4	CryptoCompare — Данные и сравнение криптовалют	<a href="https://www.cryptocompare.com/">https://www.cryptocompare.com/</a>

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации по освоению дисциплины «Блокчейн-технологии и цифровые активы»

Методические рекомендации по выполнению курсовая работа (проекта).

Лекционные занятия

Основа освоения дисциплины – лекция, целью которой является целостное и логичное рассмотрение основного материала курса. Вместе с тем значимость лекции определяется тем, что она не только способствует выработке логического мышления, но и способствует развитию интереса к пониманию современной действительности.

Задача студентов в процессе умелой и целеустремленной работы на лекциях – внимательно слушать преподавателя, следить за его мыслью, предлагаемой системой логических посылок, доказательств и выводов, фиксировать (записывать) основные идеи, важнейшие характеристики понятий, теорий, наиболее существенные факты. Лекция задает направление, содержание и эффективность других форм учебного процесса, нацеливает студентов на самостоятельную работу и определяет основные ее направления (подготовку к практическим занятиям, выполнение творческих заданий, рефератов, решение контекстных задач).

Записывание лекции – творческий процесс. Запись лекции крайне важна. Это позволяет надолго сохранить основные положения лекции; способствует поддержанию внимания; способствует лучшему запоминанию материала. Важно уметь оформить конспект так, чтобы важные мо-

менты были выделены графически, а главную информацию следует выделять в самостоятельные абзацы, фиксируя ее более крупными буквами или цветными маркерами. Конспект должен иметь поля для заметок. Это могут быть библиографические ссылки и, наконец, собственные комментарии. Для быстрой записи текста можно придумать условные знаки, при этом таких знаков не должно быть более 10–15. Условные обозначения придумывают для часто встречающихся слов (существует, который, каждый, точка зрения, на основании и т.п.).

Перед каждой лекцией необходимо внимательно прочитать материал предыдущей лекции. В рабочей тетради графически выделить: тему лекции, основные теоретические положения. Подготовленный студент легко следит за мыслью преподавателя, что позволяет быстрее запоминать новые понятия, сущность которых выявляется в контексте лекции. Повторение материала облегчает в дальнейшем подготовку к экзамену. Затем надо ознакомиться с материалом темы по учебнику, внести нужные уточнения и дополнения в лекционный материал. После усвоения каждой темы рекомендуется проверять свои знания, отвечая на контрольные вопросы по теме.

### Лабораторные занятия

Целью лабораторных занятий является закрепление, расширение, углубление теоретических знаний, полученных на лекциях и в ходе самостоятельной работы, развитие познавательных способностей.

Являясь частью образовательного процесса, семинар преследует ряд основополагающих задач:

- работа с источниками, которая идет на уровнях индивидуальной самостоятельной работы и в ходе коллективного обсуждения;
- формирование умений и навыков индивидуальной и коллективной работы, позволяющих эффективно использовать основные методы исследования, грамотно выстраивать его основные технологические этапы (знакомство с темой и имеющейся по ней информацией, определение основной проблемы, первичный анализ, определение подходов и ключевых узлов механизма ее развития, публичное обсуждение, предварительные выводы);
- анализ поставленных проблем, умение обсуждать тему, высказывать свое мнение, отстаивать свою позицию, слушать и оценивать различные точки зрения, конструктивно полемизировать, учиться думать, говорить, слушать, понимать, находить точки соприкосновения разных позиций, их разумного сочетания;
- формирование установок на творчество;
- диалог, внутренний и внешний; поиск и разрешение проблемы в рамках имеющейся о ней информации;
- поиск рационального зерна в самых противоречивых позициях и подходах к проблеме;
- открытость новому и принципиальную возможность изменить свою позицию и вытекающие из нее решения, в случае получения новой информации и связанных с ней обстоятельств сознательный отход от подготовленного к семинару текста во время своего, построенного на тезисном изложении фактов и мыслей, когда конспект привлекается лишь в том случае, когда надо привести какие-то факты.

Для эффективной работы на практическом занятии студенту необходимо учесть и выполнить следующие требования по подготовке к нему:

1. Внимательно прочитать, как сформулирована тема, определить ее место в учебном плане курса, установить взаимосвязи с другими разделами.
2. Познакомиться с целью и задачами работы на практическом занятии, обратив внимание на то, какие знания, умения и навыки студент должен приобрести в результате активной познавательной деятельности.
3. Проработать основные вопросы и проблемы (задания), которые будут рассматриваться и обсуждаться в ходе практического занятия.
4. Подобрать литературу по теме занятия; найти соответствующий раздел в лекциях и в рекомендуемых пособиях.
5. Добросовестно проработать имеющуюся научную литературу (просмотреть и подобрать информацию, сделать выписки (конспектирование узловых проблем), обработать их в соответствии с задачами практического занятия.
6. Обдумать и предложить свои выводы и мысли на основании полученной информации (предварительное осмысление).

7. Продумать развернутые законченные ответы на предложенные вопросы, предлагаемые творческие задания и контекстные задачи, опираясь на материал лекций, расширяя и дополняя его данными из учебника, дополнительной литературы, составить план ответа, выписать терминологию.

Видами заданий на практических занятиях:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа, использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета и др.

- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции, обработка текста, повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио и видеозаписей, ответы на контрольные вопросы, аналитическая обработка текста, под-готовка мультимедиа сопровождения к защите рефератов, и др.

- для формирования умений: решение контекстных задач, подготовка к деловым играм, выполнение творческих заданий, анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.

Работа с научной и учебной литературой

Важнейшим средством информации, распространения знаний является книга. Работа с книгой состоит в том, чтобы облегчить специалистам возможность добывать из книги необходимые знания, отобрать нужную информацию наиболее эффективно и при возможно меньших затратах времени.

Приступая к изучению дисциплины необходимо внимательно просмотреть список основной и дополнительной литературы, определить круг поиска нужной информации. Если книг на одну тему несколько, то необходимо, прежде всего, просмотреть их, ознакомиться с оглавлением, содержанием предисловием, аннотацией или введением, характером и стилем изложения материала. Выбор необходимой литературы и периодики осуществляется самостоятельно, так как даже опытный библиограф не в состоянии учесть индивидуальные интересы.

Обучающийся должен внимательно изучить электронные каталоги и картотеки. Лаконичные каталожные карточки несут богатую информацию: фамилия автора, название книги, его подзаголовок, научное учреждение, подготовившее издание, название издательства, год выхода книги, количество страниц. Обязательный справочный материал поможет вам в подборе необходимой литературы.

Изучение книги целесообразно начинать с предварительного знакомства с ней: просмотреть введение, оглавление, заключение, библиографию или список использованной литературы. Во введении или предисловии автор обычно формулирует задачи, которые ставятся в книге. Внимательно изучив оглавление, студент узнает общий план книги, содержание ее, а в научных трудах и основные мысли автора. К оглавлению полезно обращаться не только при предварительном знакомстве с книгой, но и в процессе повторного и выборочного чтения, завершения его.

После предварительного знакомства с книгой следует приступить к первому чтению, главная цель которого - понять содержание в целом. Это предварительное чтение - знакомство с книгой и выделение в ней всего того, что наиболее существенно и требует детальной проработки в другое время.

Следующим этапом является повторное чтение или чтение с проработкой материала - это критический разбор читаемого с целью глубокого проникновения в его сущность, конспектирования.

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).**

*11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения*

1. Kaspersky Total Security - Антивирус

*11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства*

1. Kaspersky Total Security - Антивирус

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		

### 13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Блокчейн-технологии и цифровые активы» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 917).

Автор (ы)

\_\_\_\_\_ доц. КИИТ, кэн Сорокин Анатолий Александрович

Рецензенты

\_\_\_\_\_ КИИТ, дэн Шуваев Александр Васильевич

\_\_\_\_\_ доц. КИИТ, ктн Шлаев Дмитрий Валерьевич

Рабочая программа дисциплины «Блокчейн-технологии и цифровые активы» рассмотрена на заседании Кафедра инжиниринга IT-решений протокол № от г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Шлаев Дмитрий Валерьевич

Рабочая программа дисциплины «Блокчейн-технологии и цифровые активы» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Факультет цифровых технологий протокол № от г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии

Руководитель ОП \_\_\_\_\_