

Документы
Информация о владельце: "Самарский государственный экономический университет"
ФИО: Кандрашина Елена Александровна
Должность: И.о. ректора ФГАОУ ВО «Самарский государственный экономический университет»
Дата подписания: 13.07.2026 14:11:33
Уникальный программный ключ:
2db64eb9605ce27edd3b8e8fdd32c70e0674ddd2

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) подготовки: Интеллектуальные цифровые системы и сервисы в управлении

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 4 года

Объем:
в зачетных единицах: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.

г. Самара, 2026

Разработчики:

Доктор экономических наук Косякова И. В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 922, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Менеджер по информационным технологиям", утвержден приказом Минтруда России от 30.08.2021 № 588н; "Специалист по информационным системам", утвержден приказом Минтруда России от 13.07.2023 № 586н; "Руководитель проектов в области информационных технологий", утвержден приказом Минтруда России от 27.04.2023 № 369н; "Системный аналитик", утвержден приказом Минтруда России от 27.04.2023 № 367н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Кафедра прикладной информатики	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Ермолина Л. В.	Рассмотрено	21.05.2026, № 9

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - формирование у студентов комплексного понимания принципов работы технологии распределенных реестров (блокчейн), ее архитектурных особенностей, криптографических основ, механизмов консенсуса, а также практических навыков работы с криптовалютами, смарт-контрактами и цифровыми финансовыми инструментами.

Задачи изучения дисциплины:

- Изучить основные принципы работы технологии блокчейн, включая структуру блоков, цепочки блоков, распределенные реестры и их отличие от традиционных централизованных баз данных.;
- Освоить криптографические основы блокчейн-технологий: хеш-функции, симметричное и асимметричное шифрование, цифровые подписи, публичные и приватные ключи.;
- Сформировать практические навыки проведения транзакций в блокчейн-сетях, расчета их параметров (размер транзакции, комиссия, TPS), а также работы с моделью учета UTXO.;
- Изучить механизмы достижения консенсуса (PoW, PoS, DPoS и др.), виды форков, а также освоить основы майнинга и работы криптовалютных кошельков.;
- Проанализировать классификацию цифровых активов (коины, токены, стейблкоины, NFT), особенности цифровых финансовых инструментов (ЦФА, CBDC) и перспективы применения смарт-контрактов в различных сферах экономики..

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1 Определяет круг задач в рамках поставленных целей

Знать:

УК-2.1/Зн1 Современное состояние и основные направления развития блокчейн-технологий, классификацию блокчейн-сетей (публичные, приватные, гибридные), виды цифровых активов и финансовых инструментов, принципы их применения для решения прикладных задач.

Уметь:

УК-2.1/Ум1 Определять перечень задач, решаемых с применением блокчейн-технологий в различных сферах экономики и управления, оценивать целесообразность внедрения распределенных реестров для конкретных бизнес-процессов.

Владеть:

УК-2.1/Нв1 Методами анализа предметной области для выявления задач, эффективно решаемых с помощью блокчейн-технологий, навыками постановки целей и формулирования требований к блокчейн-решениям

УК-2.2 Выбирает оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Знать:

УК-2.2/Зн1 Основные нормативно-правовые акты Российской Федерации, регулирующие оборот цифровых финансовых активов и криптовалют (ФЗ № 259-ФЗ, положения Банка России), правовой статус смарт-контрактов, а также ограничения и риски, связанные с внедрением блокчейн-решений в практическую деятельность

Уметь:

УК-2.2/Ум1 Анализировать ресурсные ограничения (технические, финансовые, организационные) при выборе способов решения задач с использованием блокчейна, выбирать оптимальные алгоритмы консенсуса и типы сетей в зависимости от поставленных целей и имеющихся ресурсов

Владеть:

УК-2.2/Нв1 Навыками оценки эффективности и рисков применения различных блокчейн-решений, методами выбора архитектуры блокчейн-системы с учетом действующих правовых норм, ресурсных и технических ограничений

ПК-1 Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы

ПК-1.1 Разрабатывает архитектуру и прототип ИС в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы

Знать:

ПК-1.1/Зн1 Архитектурные особенности блокчейн-платформ (Bitcoin, Ethereum, Hyperledger и др.), принципы построения децентрализованных приложений (DApps), структуру и этапы разработки смарт-контрактов, а также современные подходы к интеграции блокчейн-решений в существующие

Уметь:

ПК-1.1/Ум1 Разрабатывать архитектуру информационной системы с использованием технологии распределенных реестров, определять состав компонентов блокчейн-решения (узлы, смарт-контракты, интерфейсы), обосновывать выбор платформы для реализации прототипа

Владеть:

ПК-1.1/Нв1 Навыками проектирования архитектуры блокчейн-приложений, методами разработки прототипов децентрализованных систем, инструментальными средствами для создания и тестирования смарт-контрактов

ПК-1.2 Проектирует, создает дизайн и разрабатывает базы данных ИС в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС

Знать:

ПК-1.2/Зн1 Принципы организации данных в распределенных реестрах, отличие блокчейн-структур от реляционных и иерархических баз данных, особенности хранения данных в блоках (структура блока, дерево Меркла), а также методы проектирования гибридных систем, сочетающих традиционные БД и блокчейн.

Уметь:

ПК-1.2/Ум1 Проектировать структуру данных для хранения в блокчейн-сетях, разрабатывать схемы представления транзакций и цифровых активов, создавать базы данных информационных систем с интеграцией блокчейн-компонентов.

Владеть:

ПК-1.2/Нв1 Навыками моделирования данных в распределенных реестрах, методами проектирования структур блоков и транзакций, инструментальными средствами для работы с блокчейн-данными и их верификации

ПК-1.3 Реализует процесс обеспечения и контроля качества в соответствии с регламентами организации в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС

Знать:

ПК-1.3/Зн1 Методы и инструменты обеспечения качества блокчейн-решений, включая механизмы консенсуса для подтверждения достоверности данных, криптографические методы защиты информации, подходы к тестированию смарт-контрактов и блокчейн-приложений, а также регламенты контроля качества в организации

Уметь:

ПК-1.3/Ум1 Реализовывать процедуры контроля качества на всех этапах жизненного цикла блокчейн-системы, проводить проверку корректности выполнения смарт-контрактов, тестировать узлы сети, осуществлять мониторинг целостности данных в распределенном реестре

Владеть:

ПК-1.3/Нв1 Навыками применения методов обеспечения безопасности и контроля качества блокчейн-решений, инструментами автоматизации тестирования смарт-контрактов, методами верификации и валидации транзакций, а также навыками оценки надежности и отказоустойчивости распределенных систем.

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Технологии блокчейн» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 6. В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-1 - Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы		

ПК-1.1 Разрабатывает архитектуру и прототип ИС в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	Архитектура интеллектуальных информационных систем, Блокчейн и его приложения, Веб-программирование, Интеллектуальные информационные системы в менеджменте, Информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности, Корпоративные интеллектуальные системы, Методы и средства проектирования цифровых сервисов в управлении, Нейросетевые технологии в социальных медиа, Облачные ресурсы для разработки интеллектуальных сервисов, Облачные технологии и сервисы, Проектирование и разработка экспертных интеллектуальных систем, Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика, Разработка распределенных приложений, Разработка цифровых сервисов на основе искусственного интеллекта, Системы машинного обучения в управлении, Современные технологии разработки приложений, Технологии больших данных, Учебная практика: ознакомительная практика, Цифровой дизайн, инфографика и визуализация данных в управлении	Автоматизированное тестирование программного обеспечения, Блокчейн и его приложения, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Корпоративные интеллектуальные системы, Методы и средства проектирования цифровых сервисов в управлении, Проектирование и разработка экспертных интеллектуальных систем, Производственная практика: преддипломная практика, Разработка цифровых сервисов на основе искусственного интеллекта, Системы машинного обучения в управлении, Современные технологии разработки приложений, Управление качеством разработки приложений
--	---	---

ПК-1.2 Проектирует, создает дизайн и разрабатывает базы данных ИС в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС	Архитектура интеллектуальных информационных систем, Блокчейн и его приложения, Веб-программирование, Интеллектуальные информационные системы в менеджменте, Информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности, Корпоративные интеллектуальные системы, Нейросетевые технологии в социальных медиа, Облачные ресурсы для разработки интеллектуальных сервисов, Облачные технологии и сервисы, Проектирование и разработка экспертных интеллектуальных систем, Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика, Разработка распределенных приложений, Разработка цифровых сервисов на основе искусственного интеллекта, Системы машинного обучения в управлении, Современные технологии разработки приложений, Технологии больших данных, Учебная практика: ознакомительная практика, Цифровой дизайн, инфографика и визуализация данных в управлении	Автоматизированное тестирование программного обеспечения, Блокчейн и его приложения, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Корпоративные интеллектуальные системы, Проектирование и разработка экспертных интеллектуальных систем, Производственная практика: преддипломная практика, Разработка цифровых сервисов на основе искусственного интеллекта, Системы машинного обучения в управлении, Современные технологии разработки приложений, Управление качеством разработки приложений
--	--	--

ПК-1.3 Реализует процесс обеспечения и контроля качества в соответствии с регламентами организации в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС	Архитектура интеллектуальных информационных систем, Блокчейн и его приложения, Веб-программирование, Интеллектуальные информационные системы в менеджменте, Информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности, Корпоративные интеллектуальные системы, Методы и средства проектирования цифровых сервисов в управлении, Нейросетевые технологии в социальных медиа, Облачные ресурсы для разработки интеллектуальных сервисов, Облачные технологии и сервисы, Проектирование и разработка экспертных интеллектуальных систем, Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика, Разработка распределенных приложений, Разработка цифровых сервисов на основе искусственного интеллекта, Системы машинного обучения в управлении, Современные технологии разработки приложений, Технологии больших данных, Учебная практика: ознакомительная практика, Цифровой дизайн, инфографика и визуализация данных в управлении	Автоматизированное тестирование программного обеспечения, Блокчейн и его приложения, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Корпоративные интеллектуальные системы, Методы и средства проектирования цифровых сервисов в управлении, Проектирование и разработка экспертных интеллектуальных систем, Производственная практика: преддипломная практика, Разработка цифровых сервисов на основе искусственного интеллекта, Системы машинного обучения в управлении, Современные технологии разработки приложений, Управление качеством разработки приложений
УК-2 - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений		
УК-2.1 Определяет круг задач в рамках поставленных целей	Блокчейн и его приложения, Имитационное моделирование, Основы права, Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика, Учебная практика: ознакомительная практика	Блокчейн и его приложения, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Имитационное моделирование, Реинжиниринг и управление бизнес-процессами
УК-2.2 Выбирает оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Блокчейн и его приложения, Основы права, Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика, Учебная практика: ознакомительная практика	Блокчейн и его приложения, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Реинжиниринг и управление бизнес-процессами

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Индивидуальная контактная работа (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
Шестой семестр	108	3	54	36	18	0,15	35,85	Зачет
Всего	108	3	54	36	18	0,15	35,85	18

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа
Раздел 1. Теория технологии блокчейн	41	16	8	17
Тема 1.1. Основы блокчейна. Принципы работы блокчейна	3	2		1
Тема 1.2. Система управления базой данных. Распределенная база данных. База данных и распределенный реестр	3		2	1
Тема 1.3. История развития технологии блокчейна. Биткоины	3	2		1
Тема 1.4. Блокчейн и интернет Web 3.0	4	2		2
Тема 1.5. Компоненты работы блокчейна. Последовательность процедур в блокчейне	4		2	2
Тема 1.6. Теория распределенных баз данных. Классификация сетей распределенных реестров. Виды блокчейнов: публичные, приватные, гибридные. Корпоративный блокчейн.	4	2		2

Тема 1.7. Структура и содержание блока в блокчейне. Генезис-блок. Заголовок блока. Параметры блоков (высота, сложность, timestamp). Блоки-сироты.	3		2	1
Тема 1.8. Дерево Меркла (хеш-дерево). Принцип построения. Роль дерева Меркла в верификации транзакций.	4	2		2
Тема 1.9. Криптография и ее задачи. Симметричное и асимметричное шифрование. Публичные и приватные ключи. Сид-фраза. Цифровые подписи.	4	2		2
Тема 1.10. Составление (описание) транзакций. Пропускная способность сети	3		2	1
Тема 1.11. Криптографические хеш-функции. Свойства хеш-функций: устойчивость к коллизиям, к поиску первого и второго прообраза.	3	2		1
Тема 1.12. Алгоритмы хеширования. MD5, SHA-256, SHA-3. Российские стандарты хеширования: ГОСТ Р 34.11-94, Стрибог (ГОСТ Р 34.11-2012). Сравнение подходов.	3	2		1
Раздел 2. Практика использования технологии блокчейн	48,85	20	10	18,85
Тема 2.1. Публичный (открытый) и приватный (закрытый) ключи. Криптовалютные кошельки	4		2	2
Тема 2.2. Задача византийских генералов. Византийская отказоустойчивость (BFT). Трилемма блокчейна: децентрализация, безопасность, масштабируемость.	3	2		1
Тема 2.3. Алгоритмы консенсуса Proof-of-Work (PoW) и Proof-of-Stake (PoS). Принципы работы, сравнение, преимущества и недостатки.	3	2		1
Тема 2.4. Особенности проведения транзакции. Оплата за проведение транзакции	3		2	1

Тема 2.5. Альтернативные механизмы консенсуса: DPoS, PoA, PoH, PBFT. Форки: софтфорк и хардфорк. Атака 51%.	4	2		2
Тема 2.6. Криптовалюта. Фиатные деньги и криптовалюта. Коины и токены. Альткоины. Стейблкоины. Нативные и ненативные активы.	4	2		2
Тема 2.7. Майнинг, фермы для создания криптовалют, вознаграждение, халвинг и хешрейт	3		2	1
Тема 2.8. Взаимозаменяемость токенов. Невзаимозаменяемые токены (NFT). Примеры использования NFT. Рынок NFT.	3	2		1
Тема 2.9. Классификация токенов: инвестиционные, утилитарные, сырьевые (товарные). ICO. Цифровые финансовые активы (ЦФА) в России.	3	2		1
Тема 2.10. Особенности криптовалютного оборота. Биржи криптовалют и трейдинг	3		2	1
Тема 2.11. Криптовалюты Bitcoin и Ethereum. Сравнение платформ. Архитектура Ethereum. Виртуальная машина Ethereum (EVM).	3	2		1
Тема 2.12. Смарт-контракты: понятие, структура, этапы выполнения (создание, развертывание, исполнение, завершение). Плата за газ (Gas Fee). Оракулы.	3	2		1
Тема 2.13. Графики криптовалют. Построение графиков	3		2	1
Тема 2.14. Цифровая национальная валюта (CBDC). Цифровой рубль: сущность, преимущества, риски. Этапы внедрения цифрового рубля в России. Сравнение CBDC, криптовалюты и ЦФА.	3	2		1

Тема 2.15. Правовое регулирование криптовалют и цифровых финансовых активов в Российской Федерации. ФЗ № 259-ФЗ. Регулирование стейблкоинов. Перспективы и ограничения использования криптовалют в России.	3,85	2		1,85
--	------	---	--	------

5.2. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Тесты Задания открытого типа
Промежуточная аттестация	Зачет

№ п/п	Наименование раздела	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
		Текущий	Промежут. аттестация
1	Теория технологии блокчейн	Тесты Задания открытого типа	Зачет
2	Практика использования технологии блокчейн	Тесты Задания открытого типа	Зачет

6. Оценочные материалы текущего контроля

1. Теория технологии блокчейн Тесты

№ п/п	Содержание вопроса		Компетенция
		Правильный ответ (ключ ответа)	
1	Выберите один правильный вариант ответа из предложенных Какая характеристика является ключевым отличием технологии распределенных реестров от традиционных централизованных баз данных? 1. высокая скорость обработки запросов 2. использование языка SQL для управления данными 3. отсутствие единого центра управления и хранение копии данных у каждого участника сети 4. возможность хранения больших объемов данных 5. низкая стоимость внедрения и сопровождения	3	УК-2
2	Выберите один правильный вариант ответа из предложенных Какие из перечисленных задач наиболее эффективно решаются с применением технологии блокчейн? 1. хранение больших массивов мультимедийных файлов 2. создание децентрализованных систем учета и подтверждения транзакций без участия посредников 3. выполнение сложных математических расчетов для научных исследований 4. обеспечение высокоскоростного доступа к интернет-ресурсам 5. разработка графических интерфейсов пользователя	2	УК-2
3	Выберите один правильный вариант ответа из предложенных Какой нормативно-правовой акт в Российской Федерации регулирует выпуск и обращение цифровых финансовых активов? 1. Федеральный закон № 259-ФЗ «О цифровых финансовых активах, цифровой валюте и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» 2. Гражданский кодекс РФ, статья 309 3. Федеральный закон № 152-ФЗ «О персональных данных» 4. Федеральный закон № 395-1 «О банках и банковской деятельности» 5. Федеральный закон № 63-ФЗ «Об электронной подписи»	1	УК-2

4	Установите соответствие между правовым понятием и его определением в контексте регулирования блокчейн-технологий в Российской Федерации		УК-2
	№ Понятие	Содержание	
	1 Цифровой финансовый актив	А. Цифровая форма российской национальной валюты, эмитентом которой является Банк России	
	2 Цифровая валюта	Б. Цифровое право, включающее денежные требования и возможность осуществления прав по ценным бумагам	
	3 Цифровой рубль	В. Совокупность электронных данных, не являющихся денежными единицами, и используемых в качестве средства платежа	
	Ответ:	1 2 3 Б В А	
5	Расположите в правильной последовательности этапы выполнения смарт-контракта.		УК-2
	Задание		
	1. Исполнение смарт-контракта и проверка условий		
	2. Создание и написание кода смарт-контракта		
	3. Завершение и фиксация результатов в блокчейне		
	4. Развертывание смарт-контракта в сети блокчейн		
	Ответ:	2, 4, 1, 3	
6	Выберите один правильный вариант ответа из предложенных		ПК-1
	Какой элемент архитектуры блокчейн-системы отвечает за выполнение смарт-контрактов и обработку транзакций?		
	1. слой консенсуса		
	2. слой доступности данных		
	3. слой исполнения		
	4. пиринговая сеть		
	5. интернет-протокол		
	Ответ:	3	
7	Выберите один правильный вариант ответа из предложенных		ПК-1
	Какой компонент блокчейн-сети Ethereum предназначен для исполнения кода смарт-контрактов?		
	1. дерево Меркла		
	2. виртуальная машина Ethereum (EVM)		
	3. мемпул		
	4. узел-валидатор		
	5. майнинг-пул		
	Ответ:	2	
8	Выберите один правильный вариант ответа из предложенных		ПК-1
	Какая структура данных используется в блокчейне для эффективной проверки целостности всех транзакций в блоке?		
	1. хеш-таблица		
	2. бинарное дерево поиска		
	3. дерево Меркла (хеш-дерево)		
	4. связный список		
	5. реляционная таблица		
	Ответ:	3	
9	Установите соответствие между этапом разработки информационной системы с использованием блокчейн-технологий и его содержанием		ПК-1
	№ Этап	Содержание	
	1 Проектирование архитектуры базового функционала	А. Разработка прототипа для демонстрации	
	2 Разработка прототипа интерфейсов	Б. Написание и отладка кода смарт-контрактов и	
	3 Разработка и тестирование смарт-контрактов и состава компонентов	В. Определение структуры сети, выбор платформы	
	Ответ:	1 2 3 В А Б	
10	Расположите в правильной последовательности этапы создания и развертывания смарт-контракта		ПК-1
	Задание		
	1. Развертывание смарт-контракта в сети блокчейн		
	2. Написание программного кода на языке Solidity		
	3. Тестирование контракта на корректность и работоспособность		
	4. Выбор блокчейн-платформы (например, Ethereum)		
	Ответ:	4, 2, 3, 1	

1. Теория технологии блокчейн Задания открытого типа

№ п/п	Содержание вопроса		Компетенция
		Правильный ответ (ключ ответа)	
1	Вставьте пропущенное слово Совокупность взаимосвязанных данных, хранящихся в электронном виде и организованных специальным образом, называется _____ данных		УК-2

	Ответ:	базой	
2	Вставьте пропущенное слово Технология хранения данных, при которой информация распределяется по множеству компьютеров в сети и отсутствует единый центр управления, называется _____ реестром.		УК-2
	Ответ:	распределенным	
3	Вставьте пропущенное слово (на русском языке) Программная среда, в которой разворачиваются смарт-контракты на платформе Ethereum, называется виртуальной _____ Ethereum		ПК-1
	Ответ:	машиной	
4	Вставьте пропущенное слово Неизрасходованный выход транзакции, который возвращается отправителю в виде сдачи, называется _____. (общепринятая аббревиатура)		ПК-1
	Ответ:	UTXO	

2. Практика использования технологии блокчейн Тесты

№ п/п	Содержание вопроса		Компетенция
		Правильный ответ (ключ ответа)	
1	Выберите один правильный вариант ответа из предложенных Какой тип блокчейн-сети является наиболее подходящим для реализации корпоративных решений, где требуется контролируемый доступ и соблюдение регуляторных требований? 1. публичный блокчейн 2. гибридный блокчейн 3. открытый реестр без ограничений доступа 4. приватный (закрытый) блокчейн 5. любой из перечисленных типов сетей		УК-2
	Ответ:	4	
2	Выберите один правильный вариант ответа из предложенных Что из перечисленного относится к ограничениям при внедрении блокчейн-решений в практическую деятельность организации? 1. отсутствие необходимости в квалифицированных кадрах 2. возможность мгновенного изменения данных в любой момент времени 3. необходимость достижения консенсуса между участниками сети, что может снижать скорость обработки транзакций 4. невозможность интеграции с существующими информационными системами 5. полная анонимность всех участников, затрудняющая идентификацию		УК-2
	Ответ:	3	
3	Установите соответствие между видом блокчейн-сети и ее характеристикой № Вид сети 1 Публичный блокчейн А. Доступ ограничен заранее определенными участниками 2 Приватный блокчейн Б. Любой пользователь может присоединиться к сети и участвовать в проверке транзакций 3 Гибридный блокчейн В. Сочетает элементы открытости и контроля доступа		УК-2
	Ответ:	1 2 3 Б А В	
4	Установите соответствие между механизмом консенсуса и его характеристикой с точки зрения ресурсных ограничений № Механизм консенсуса 1 Proof-of-Work (PoW) А. Требуется блокировки значительного объема криптовалюты в качестве залога 2 Proof-of-Stake (PoS) Б. Требуется значительных вычислительных мощностей и затрат электроэнергии 3 Delegated Proof-of-Stake (DPoS) В. Позволяет делегировать полномочия ограниченному числу участников, снижая нагрузку на сеть		УК-2
	Ответ:	1 2 3 Б А В	
5	Расположите в правильной последовательности этапы проведения транзакции в блокчейн-сети биткоин Задание 1. Получение ключей (открытого и закрытого) 2. Обеспечение безопасности (ожидание шести подтверждений) 3. Передача транзакции в сеть и проверка соответствия ключей узлами сети 4. Внесение транзакции в блок транзакций		УК-2
	Ответ:	1, 3, 4, 2	

6	Выберите один правильный вариант ответа из предложенных Что содержит заголовок блока в сети биткоин? 1. список всех транзакций блока в открытом виде 2. хеш предыдущего блока, корень дерева Меркла, временную метку, версию, биты сложности и одноразовое число 3. полный текст каждого договора, включенного в блок 4. персональные данные всех участников транзакций 5. копию всего блокчейна начиная с генезис-блока	ПК-1
	Ответ: 2	
7	Выберите один правильный вариант ответа из предложенных Какой тип узла (ноды) хранит полную копию блокчейна и участвует в проверке транзакций и достижении консенсуса? 1. облегченная нода 2. майнинг-нода 3. полная нода 4. мастернода 5. мобильный узел	ПК-1
	Ответ: 3	
8	Установите соответствие между компонентом архитектуры блокчейн-системы и его функцией. № Компонент Содержание 1 Узел (нода) А. Компьютер с установленным программным обеспечением, обеспечивающий работу сети 2 Смарт-контракт Б. Автоматически исполняемый программный код, фиксирующий условия сделки 3 Криптовалютный кошелек В. Программа для хранения открытых и закрытых ключей доступа к криптовалюте	ПК-1
	Ответ: 1 2 3 А Б В	
9	Установите соответствие между типом базы данных и ее характеристикой. № Тип базы данных Содержание 1 Централизованная база данных А. Данные хранятся на множестве узлов, каждый из которых имеет полную копию, единый центр управления отсутствует 2 Распределенная база данных Б. Данные хранятся в одном месте, пользователи имеют удаленный доступ через сеть 3 Распределенный реестр (блокчейн) В. Данные распределены по нескольким узлам, но существует единый центр управления	ПК-1
	Ответ: 1 2 3 Б В А	
10	Расположите в правильной последовательности шаги по созданию криптовалютного кошелька Задание 1. Придумать секретный пароль для входа в приложение 2. Сохранить сид-фразу (последовательность из 12 или 24 слов) 3. Выбрать действие «создать новый кошелек» при первом запуске приложения 4. Пройти проверку на знание сид-фразы (расставить слова в правильном порядке)	ПК-1
	Ответ: 3, 1, 2, 4	

2. Практика использования технологии блокчейн Задания открытого типа

№ п/п	Содержание вопроса		Компетенция
		Правильный ответ (ключ ответа)	
1	Вставьте пропущенное слово (напишите слово на русском языке) Последовательность из 12 или 24 слов, которая служит главным инструментом для восстановления доступа к криптовалютному кошельку, называется _____ фразой.	сид	УК-2
	Ответ:		
2	Вставьте пропущенное слово Механизм, с помощью которого участники распределенной сети достигают согласия о текущем состоянии блокчейна и порядке транзакций, называется алгоритмом _____.	консенсуса	УК-2
	Ответ:		
3	Вставьте пропущенное слово (на русском языке) Программа, которая автоматически отслеживает и обеспечивает исполнение обязательств сторон по договору без участия посредников, называется _____ контрактом	смарт	УК-2
	Ответ:		
4	Решите задачу Задание: Рассчитайте размер транзакции (без учета комиссии), если транзакция содержит 3 входа и 4 выхода. В ответе укажите числовое значение (например, 121).	530	ПК-1
	Ответ:		

5	Вставьте пропущенное слово Показатель производительности майнинга, измеряемый в количестве хешей в секунду, называется _____.		ПК-1
	Ответ:	хешрейтом	
6	Дайте развернутый ответ на вопрос. Опишите процесс тестирования смарт-контракта перед его развертыванием в основной сети блокчейн. В ответе укажите не менее четырех этапов тестирования и их содержание.		ПК-1
	Ответ:	1. Модульное тестирование — проверка каждой функции смарт-контракта изолированно на корректность работы. 2. Интеграционное тестирование — проверка взаимодействия смарт-контракта с другими компонентами системы (оракулами, внешними сервисами). 3. Тестирование безопасности — проверка устойчивости к атакам (повторный вход, переполнение стека, переполнение целочисленных типов). 4. Тестирование в тестовой сети — развертывание контракта в тестовой сети блокчейн для проверки его работы в условиях, приближенных к реальным, с использованием тестовых монет.	

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Зачет шестой семестр

№ п/п	Содержание вопроса		Компетенция
		Правильный ответ (ключ ответа)	
1	Дайте развернутый ответ на вопрос Перечислите основные принципы работы технологии блокчейн. В ответе укажите не менее трех принципов и кратко поясните каждый из них		УК-2
	Ответ:	Ключ к заданию (эталонный ответ): 1. Децентрализация — копия всех данных хранится у каждого участника системы, единый центр управления данными отсутствует. 2. Прозрачность — все операции прозрачны и могут быть проверены всеми участниками системы. 3. Неизменность — систему невозможно взломать или изменить задним числом, так как для этого потребуется внести изменения в книги большинства участников.	
2	Дайте развернутый ответ на вопрос Какие задачи могут быть решены с применением технологии блокчейн в сфере финансов и банковского дела? Назовите не менее трех направлений и поясните, как технология может быть применена в каждом случае		УК-2
	Ответ:	Ключ к заданию (эталонный ответ): 1. Международные переводы — блокчейн позволяет проводить трансграничные платежи без посредников, быстрее и с меньшими комиссиями. 2. Учет ценных бумаг — токенизация акций и облигаций упрощает их учет, обращение и расчеты по ним. 3. Кредитование — смарт-контракты автоматизируют процессы выдачи и погашения кредитов, снижая риски и издержки.	
3	Дайте развернутый ответ на вопрос Какие ограничения на использование криптовалют и цифровых финансовых активов установлены в Российской Федерации? Укажите не менее трех ограничений		УК-2
	Ответ:	Ключ к заданию (эталонный ответ): 1. Запрет на использование криптовалюты как средства платежа на территории Российской Федерации. 2. Выпуск и обращение цифровых финансовых активов допускаются только через операторов информационных систем, включенных в реестр Банка России. 3. Приобретение цифровых финансовых активов ограничено для неквалифицированных инвесторов (установлены лимиты).	
4	Дайте развернутый ответ на вопрос Какие ресурсные ограничения необходимо учитывать при выборе архитектуры блокчейн-решения для корпоративной информационной системы? Назовите не менее четырех ограничений		УК-2
	Ответ:	Ключ к заданию (эталонный ответ): 1. Финансовые затраты на разработку и внедрение блокчейн-решения. 2. Технические ограничения по производительности сети (скорость обработки транзакций). 3. Необходимость наличия квалифицированных кадров для разработки и сопровождения системы. 4. Требования к вычислительным ресурсам (оборудование для узлов сети, объем памяти для хранения полной копии блокчейна).	
5	Дайте развернутый ответ на вопрос В организации рассматривается вопрос о внедрении блокчейн-решения. Какие критерии следует использовать для выбора типа блокчейн-сети (публичный, приватный, гибридный)? Назовите не менее трех критериев и поясните каждый.		УК-2

	Ответ: Ключ к заданию (эталонный ответ): 1. Требования к конфиденциальности — если данные должны быть доступны только ограниченному кругу лиц, выбирается приватный блокчейн; если данные могут быть публичными — публичный. 2. Необходимость контроля доступа — приватный блокчейн позволяет управлять участниками сети; в публичном блокчейне доступ открыт для всех. 3. Регуляторные требования — для соблюдения законодательства (например, персональные данные) чаще требуется приватный или гибридный блокчейн.	
6	Дайте развернутый ответ на вопрос Опишите архитектуру информационной системы на основе блокчейн-технологии. Назовите основные компоненты системы и их функции Ответ: Ключ к заданию (эталонный ответ): 1. Узлы (ноды) — компьютеры участников сети, хранящие копию распределенного реестра и обеспечивающие его работу. 2. Смарт-контракты — программный код, автоматизирующий исполнение условий сделок между участниками. 3. Криптовалютный кошелек — программа для хранения открытых и закрытых ключей доступа к криптовалюте. 4. Механизм консенсуса — алгоритм, обеспечивающий согласование данных между узлами сети (PoW, PoS и др.). 5. Пиринговая сеть — сетевая инфраструктура для прямого взаимодействия участников без посредников.	ПК-1
7	Дайте развернутый ответ на вопрос. Опишите жизненный цикл смарт-контракта. Перечислите основные этапы и их содержание Ответ: Ключ к заданию (эталонный ответ): 1. Создание — написание программного кода на языке программирования (например, Solidity) на основе согласованных условий сделки. 2. Развертывание — подписание контракта цифровыми подписями сторонами и размещение его в сети блокчейн (контракт становится неизменяемым). 3. Исполнение — автоматическая проверка условий контракта, подключение к оракулам для получения внешних данных, обработка триггеров. 4. Завершение — фиксация обновленных состояний всех участвующих сторон в блокчейне.	ПК-1
8	Дайте развернутый ответ на вопрос Разработайте структуру данных (схему транзакции) для хранения в блокчейне информации о поставке товара. Укажите не менее пяти полей, которые должны содержаться в транзакции, и поясните назначение каждого поля Ответ: Ключ к заданию (эталонный ответ): 1. Идентификатор товара — уникальный номер товарной позиции для идентификации товара в системе. 2. Отправитель — адрес или идентификатор стороны, передающей товар. 3. Получатель — адрес или идентификатор стороны, принимающей товар. 4. Дата и время перемещения — фиксация момента передачи товара между сторонами. 5. Количество товара — объем переданной продукции (в штуках, килограммах и т.д.).	ПК-1
9	Дайте развернутый ответ на вопрос Объясните, чем распределенный реестр (блокчейн) отличается от традиционной распределенной базы данных. Назовите не менее трех отличий Ответ: Ключ к заданию (эталонный ответ): 1. Отсутствие единого центра управления — в блокчейне управление децентрализовано, все узлы равноправны; в распределенной БД существует единый центр управления. 2. Хранение полной копии данных на каждом узле — в блокчейне каждый узел хранит всю историю транзакций; в распределенной БД данные обычно разделены между узлами. 3. Неизменность данных — в блокчейне данные невозможно изменить задним числом; в распределенной БД администратор может корректировать данные.	ПК-1
10	Дайте развернутый ответ на вопрос Какие методы и инструменты используются для обеспечения качества и безопасности блокчейн-систем? Назовите не менее четырех методов и поясните их суть Ответ: Ключ к заданию (эталонный ответ): 1. Криптографическое хеширование — использование хеш-функций (например, SHA-256) для обеспечения целостности и неизменности данных в блоках, любое изменение данных приводит к изменению хеша. 2. Цифровые подписи — асимметричное шифрование для подтверждения подлинности транзакций и идентификации отправителя, предотвращает подделку транзакций. 3. Механизмы консенсуса — алгоритмы (PoW, PoS) для достижения согласия между узлами сети и защиты от атак (двойное расходование, атака 51%). 4. Тестирование смарт-контрактов — проведение модульного, интеграционного и нагрузочного тестирования кода смарт-контрактов для выявления уязвимостей и ошибок до их развертывания в основной сети.	ПК-1

7.1. Уровни овладения

Компетенция: УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

Индикатор достижения компетенции: УК-2.1 Определяет круг задач в рамках поставленных целей.

Уровень	Характеристика	Оценка в баллах
Повышенный	Достигнуто полное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент свободно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	81-100
Базовый	Достигнуто достаточное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент уверенно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	61-80
Пороговый	Достигнуто овладение минимально необходимыми знаниями, умениями и навыками. Студент владеет основной терминологией, умеет применять теоретические знания для решения поставленных задач в стандартных ситуациях.	41-60
Ниже порогового	Компетенция не освоена	0-40

Индикатор достижения компетенции: УК-2.2 Выбирает оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

Уровень	Характеристика	Оценка в баллах
Повышенный	Достигнуто полное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент свободно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	81-100
Базовый	Достигнуто достаточное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент уверенно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	61-80
Пороговый	Достигнуто овладение минимально необходимыми знаниями, умениями и навыками. Студент владеет основной терминологией, умеет применять теоретические знания для решения поставленных задач в стандартных ситуациях.	41-60
Ниже порогового	Компетенция не освоена	0-40

Компетенция: ПК-1 Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы.

Индикатор достижения компетенции: ПК-1.1 Разрабатывает архитектуру и прототип ИС в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы.

Уровень	Характеристика	Оценка в баллах
Повышенный	Достигнуто полное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент свободно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	81-100
Базовый	Достигнуто достаточное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент уверенно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	61-80
Пороговый	Достигнуто овладение минимально необходимыми знаниями, умениями и навыками. Студент владеет основной терминологией, умеет применять теоретические знания для решения поставленных задач в стандартных ситуациях.	41-60
Ниже порогового	Компетенция не освоена	0-40

Индикатор достижения компетенции: ПК-1.2 Проектирует, создает дизайн и разрабатывает базы данных ИС в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС.

Уровень	Характеристика	Оценка в баллах
Повышенный	Достигнуто полное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент свободно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	81-100
Базовый	Достигнуто достаточное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент уверенно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	61-80
Пороговый	Достигнуто овладение минимально необходимыми знаниями, умениями и навыками. Студент владеет основной терминологией, умеет применять теоретические знания для решения поставленных задач в стандартных ситуациях.	41-60
Ниже порогового	Компетенция не освоена	0-40

Индикатор достижения компетенции: ПК-1.3 Реализует процесс обеспечения и контроля качества в соответствии с регламентами организации в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС.

Уровень	Характеристика	Оценка в баллах
Повышенный	Достигнуто полное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент свободно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	81-100
Базовый	Достигнуто достаточное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент уверенно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	61-80

Пороговый	Достигнуто овладение минимально необходимыми знаниями, умениями и навыками. Студент владеет основной терминологией, умеет применять теоретические знания для решения поставленных задач в стандартных ситуациях.	41-60
Ниже порогового	Компетенция не освоена	0-40

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Шурыгин,, В. А. Принципы и методы технологии блокчейн в приложении к криптовалютам: учебное пособие / В. А. Шурыгин,, И. М. Ядыкин,. - Принципы и методы технологии блокчейн в приложении к криптовалютам - Москва: Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», 2020. - 116 с. - 978-5-7262-2681-1. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/116419.html> (дата обращения: 21.05.2026). - Режим доступа: по подписке

2. Храмов,, Ю. В. Основы технологии блокчейн и криптовалют для менеджеров: учебное пособие / Ю. В. Храмов,. - Основы технологии блокчейн и криптовалют для менеджеров - Казань: Издательство КНИТУ, 2021. - 160 с. - 978-5-7882-3100-6. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/129149.html> (дата обращения: 21.05.2026). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Фомичёв, В. М. Криптографические методы защиты информации в 2 ч. Часть 1. Математические аспекты: учебник для вузов / В. М. Фомичёв, Д. А. Мельников. - Москва: Юрайт, 2026. - 209 с - 978-5-9916-7088-3. - Текст: электронный // ИКО Юрайт: [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/583633> (дата обращения: 21.05.2026). - Режим доступа: по подписке

2. Васильева, И. Н. Криптографические методы защиты информации: учебник и практикум для вузов / И. Н. Васильева. - Москва: Юрайт, 2026. - 310 с - 978-5-534-02883-6. - Текст: электронный // ИКО Юрайт: [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/583783> (дата обращения: 21.05.2026). - Режим доступа: по подписке

3. Генкин,, А. Блокчейн для всех: как работают криптовалюты, BaaS, NFT, DeFi и другие новые финансовые технологии / А. Генкин,, А. Михеев,; под редакцией А. Новресли. - Блокчейн для всех: как работают криптовалюты, BaaS, NFT, DeFi и другие новые финансовые технологии - Москва: Альпина Паблишер, 2024. - 588 с. - 978-5-9614-8046-7. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/137904.html> (дата обращения: 21.05.2026). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

1. <http://pravo.gov.ru/> - Государственная система правовой информации «Официальный интернет-портал правовой информации»

2. <http://www.gov.ru/> - Профессиональная база данных «Информационные системы Министерства экономического развития Российской Федерации в сети Интернет» (Портал «Официальная Россия»)

3. <https://bd.wciom.ru/> - Всероссийский центр социологических исследований (ВЦИОМ)

Ресурсы «Интернет»

1. <https://digital.gov.ru> - Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации (Минцифры России)

2. <https://infoline.spb.ru> - Информационное агентство "INFOLine" - маркетинговые исследования

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

1. "Антиплагиат.ВУЗ" версии 3.3 для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах;

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

1. Справочно-правовая система "Гарант-Максимум";

2. Справочно-правовая система "Консультант Плюс";

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран
Учебные аудитории для проведения практических занятий (занятий семинарского типа)	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СПб
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СПб
Учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СПб
Помещения для самостоятельной работы	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СПб
Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования	Комплекты специализированной мебели для хранения