Приложение 7 ОП ВО

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

**ОМСКИЙ ФИЛИАЛ**

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 6664D3EAA7DADC690EE8BAC024716D1B
Владелец: Бахта Андрей Сергеевич
Действителен: с 13.06.2024 до 06.09.2025

УТВЕРЖДЕНА

Директор филиала А.С. Бахта

(электронная подпись)

# ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**ФИНАНСЫ И КРЕДИТ**
*(наименование образовательной программы)*

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
**реализуемой без применения электронного (онлайн) курса**

**Б1.В.ДЭ.04.03 Технология распределенного реестра**
*(индекс и наименование дисциплины (модуля), в соответствии с учебным планом)*

**Высшее, бакалавриат**
*(уровень образования)*

**38.03.01 Экономика**
*(код и наименование направления подготовки (специальности))*

**Финансы и кредит**
*направленность (профиль/специализация)*

**бакалавр**
*квалификация*

**очная, очно-заочная**
*форма(ы) обучения*

год набора - 2024

Омск, 2024 г.

**Авторы-составители:**
преподаватель кафедры экономики и управления Трушакова Е.А.

Заведующий кафедрой экономики и управления
Стаурский С.С., к.э.н., доцент

Начальник учебного отдела
Е.В. Малахова

Рабочая программа дисциплины «Технология распределенного реестра» рассмотрена и одобрена на заседании кафедры экономики и управления, протокол от 30 января 2024 г. № 5.

Рабочая программа дисциплины «Технология распределенного реестра» пересмотрена и одобрена на заседании кафедры экономики и управления, протокол от 30 августа 2024 г. № 1.

# Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы....4
2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО....4
3. Содержание и структура дисциплины....5
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине....7
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины....17
6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине....18
6.1. Основная литература....18
6.2. Дополнительная литература....19
6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы....19
6.4. Нормативные правовые документы....19
6.5. Интернет-ресурсы....20
6.6. Иные источники....20
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы....20

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы**

1.1. Дисциплина Б1.В.ДЭ.04.03 Технология распределенного реестра обеспечивает овладение следующими компетенциями:

| Код компетенции | Наименование компетенции | Код этапа освоения компетенции | Наименование этапа освоения компетенции |
|---|---|---|---|
| ПКс ОС II – 6 | Способен применять информационные технологии для решения прикладных финансово-экономических задач | ПКс ОС II – 6.1 | Демонстрирует навыки использования информационных технологий для решения аналитических и управленческих задач |

1.2. В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

| ОТФ/ТФ | Код компонента компетенции | Результаты обучения (дескрипторы) |
|---|---|---|
| 08.018 Специалист по управлению рисками<br><br>**ОТФ**<br>B. Разработка отдельных функциональных направлений управления рисками<br>**ТФ** B/02.6. Документирование процесса управления рисками и корректировка реестров рисков в рамках отдельных бизнес-процессов и функциональных направлений | ПКс ОС II – 6.1.4 | **на уровне знаний:**<br>– возможные области применения информационных технологий при планировании проектной деятельности подразделения |
| | | **на уровне умений:**<br>– с помощью информационных технологий составлять планы проектной деятельности подразделения с учетом используемых ресурсов |
| | | **на уровне навыков:**<br>– ресурсно-временное планирование в информационных системах управления проекта |

**2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО**

**Объем дисциплины**

Дисциплина Б1.В.ДЭ.04.03 Технология распределенного реестра составляет 4 зачетные единицы, т.е. 144 академических часа (108 астрономических часов).

На контактную работу с преподавателем выделено 64 академических часа (48 астрономических часов), из них 64 академических часов (48 астрономических часов) практических занятий, на самостоятельную работу обучающихся выделено 76 академических часов (57 астрономических часов) для очной ф/о.

На контактную работу с преподавателем выделено 32 академических часов (18 астрономических часов), из них 32 академических часа (24 астрономических часа) практических занятий, на самостоятельную работу обучающихся выделено 108 академических часов (81 астрономический час) для очно-заочной ф/о.

**Место дисциплины в структуре ОП ВО**

Дисциплина Б1.В.ДЭ.04.03 Технология распределенного реестра изучается на 4 курсе в 7 семестре для студентов очной ф/о; на 4 курсе в 8 семестре для студентов очно-заочной формы обучения.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом с оценкой.

## 3. Содержание и структура дисциплины

***Очная форма обучения***

| № п/п | Наименование тем | Объем дисциплины, ак. час. | | | | | | Форма текущего контроля успеваемости**, промежуточной аттестации*** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий | | | | СРО | |
| | | | Л | ЛР | ПЗ | КСР | | |
| Тема 1 | Введение в технологию блокчейн | **28** | | | 16 | | 12 | *ПР* |
| Тема 2 | Основы технологии блокчейн | **32** | | | 16 | | 16 | *ПР* |
| Тема 3 | Блокчейн и криптовалюты | **28** | | | 12 | | 16 | *ПР* |
| Тема 4 | Блокчейн как основа для контрактов | **28** | | | 12 | | 16 | *ПР* |
| Тема 5 | Реализация блокчейн технологий на практике | **24** | | | 8 | | 16 | *ПР* |
| Промежуточная аттестация | | **4** | | | | | | *ЗаО* |
| **Всего:** | | **144** | | | **64** | | **76** | |

*Примечание:*

*** –формы текущего контроля успеваемости: практическая работа (ПР)*

**** - формы промежуточной аттестации: зачетс оценкой (ЗаО).*

***Очно-заочная форма обучения***

| № п/п | Наименование тем | Объем дисциплины, ак. час. | | | | | | Форма текущего контроля успеваемости**, промежуточной аттестации*** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий | | | | СРО | |
| | | | Л | ЛР | ПЗ | КСР | | |
| Тема 1 | Введение в технологию блокчейн | **28** | | | 4 | | 24 | *ПР* |
| Тема 2 | Основы технологии блокчейн | **32** | | | 8 | | 24 | *ПР* |
| Тема 3 | Блокчейн и криптовалюты | **28** | | | 8 | | 20 | *ПР* |
| Тема 4 | Блокчейн как основа для контрактов | **28** | | | 4 | | 24 | *ПР* |
| Тема 5 | Реализация блокчейн технологий на | **24** | | | 8 | | 16 | *ПР* |

| № п/п | Наименование тем | Объем дисциплины, ак. час. | | | | | | Форма текущего контроля успеваемости**, промежуточной аттестации*** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий | | | | СРО | |
| | | | Л | ЛР | ПЗ | КСР | | |
| | практике | | | | | | | |
| Промежуточная аттестация | | 4 | | | | | | *ЗаО* |
| **Всего:** | | **144** | | | **32** | | **108** | |

*Примечание:*
*** –формы текущего контроля успеваемости: практическая работа (ПР)*
**** - формы промежуточной аттестации: зачетс оценкой (ЗаО).*

**3.2. Содержание дисциплины**

**Тема 1. Введение в технологию блокчейн**

Понятие блокчейн. Свойства блокчейна и его значение для бизнеса. Технология блокчейн: история, алгоритмы, принцип работы.

Сравнение технологии блокчейн с централизованными базами данных. Преимущества и недостатки технологии блокчейн. История развития криптовалютного рынка. Блокчейн как финансовая технология. Пятая революционная парадигма вычислений. Сеть биткойн-платежей для поддержки машинной экономики: M2M/IoT. Биткойн-культура.

**Тема 2. Основы технологии блокчейн**

Современные криптосистемы, криптографическое хеширование, создание блока, связь блоков по хэш-функции, машинное представление данных, симметричные криптосистемы, внутреннее устройство современных блочных и поточных симметричных шифров.

Децентрализованные и централизованные сети. Понятие консенсуса и подробное рассмотрение консенсуса Proof Of Work. Аспекты безопасности проведение транзакций, экономическая безопасность платежной сети Bitcoin. Атака double spend и атака 51%, стратегии майнинговых пулов и обсуждение стабильности работы сети. Задача византийских генералов и другие виды консенсуса. "Proof of stake" и "delegated proof of stake". Движок graphene и проекты на его основе. Примеры сложной внутренней экономики проекта, вопросы децентрализации. "Proof of storage" и децентрализованное хранение. "Proof of compute" и туманные вычисления. "Proof of everything" и переход к построению виртуальной машины на блокчейне.

**Тема 3. Блокчейн и криптовалюты**

Сущность и особенность технологии блокчейн, сферы применения. Преимущества и недостатки. Понятие и сущность цифровых денег (криптовалют), их назначение и применение. Система блокчейн-криптовалют: кошельки, транзакции, майнинг. Эмиссия криптовалют. Свойства различных криптовалют. Инфраструктура функционирования криптовалюты и поддерживающие еѐ платформы. Обзор рынка криптовалют. Биткоин и альткоины. Биржи криптовалют: особенности и методы работы. Фьючерсы криптовалют. Факторы,в лияющие на курс криптовалют.

Типы токенов. Покупка, использование и хранение криптовалют. Пиринговые платѐжные системы. Особенности платежей с использованием криптовалют. Безопасность трансакций и крипто-кошельков. Влияние криптовалют на макроэкономические процессы. Отношение регуляторов к криптоактивам в разных странах мира. Примеры программных продуктов и приложений, использующих блокчейн-технологии.

Методы и операции с токеном. Токен, как ценная и как не ценная бумага. Предпродажная стадия. Pre-ICO. HOWEY тест. Схемы размещения токенов. Размещение токенов. Пост-продажная стадия. Налоги. Правовое регулирование ICO: юрисдикции и тенденции. Децентрализованные автономные организации (DAO). Вывод криптовалюты в фиатные средства. Вопросы ПОД/ФТ, валютного и налогового законодательства.

Инвестирование в криптовалютные активы. Основы трейдинга. Оценка ликвидности и доходности криптовалют. Типы Бирж. Основные биржы, торгующие криптовалютными активами. Принципы торговли. Отличия биржи криптовалюты от фондовых и валютных рынков. Анализ рынка по стакану котировок.

**Тема 4. Блокчейн как основа для контрактов**

Понятие и история термина «смартконтракт». Объекты смартконтрактов, особенности, принципы работы и среда применения. Примеры проектов, использующих технологию смарт-контрактов. Публичное размещение криптовалюты (ICO - Initial Coin Offering). ICO и краудфандинг. ICO как альтернатива IPO. Основы маркетинга для блокчейн-проектов. Маркетинговый план, основные каналы привлечения целевой аудитории. Стратегии pre-ICO и ICO. Баунти-программы. Основные каналы привлечения и целевая аудитория. Стоимость привлечения инвестора. Методы поддержания стоимости токена. Ликвидность токенов. Успешные и неуспешные проекты ICO. Биткойн-тотализаторы. Умные активы. Умные контракты.

Работа с журналистами и блогерами, влияние PR на аудиторию и стоимость токенов. Специфика работы с коммьюнити и лидерами мнений. Выстраивание долгосрочных отношений с адвокатами бренда. Использования медиаресурсов как инструмента повышения стоимости бренда. Создание контента для SMM. Директ маркетинг. Таргетированная реклама.

Проекты Блокчейн 2. Экосистема блокчейн. Ethereum. Транзакции в Ethereum. Основные компоненты системы. Состояние учетной записи. Блоки экосистемы Ethereum. Хэш и сложность блока. Транзакции, сборы и «газ». Хэш транзакции. Принцип работы цифрового дерева Меркла. Фильтр Блума. Технический стандарт ERC20 для разработки смарт-контракта. Написание смарт-контракта на языке Solidity. Эмиссия цифровых токенов.

**Тема 5. Реализация блокчейн технологий на практике**

Особенности внедрения и препективы развития блокчейн технологий корпорациями и государствами. Законодательное регулирование блокчейн технологий. Правовое регулирование и налогообложение в иностранных юрисдикциях. Правовое регулирование в России. Примеры применения законодательства и судебной практики.

Цифровая идентификация. Цифровая собственность. Блокчейн-государство. Рынок блокчейн-решений. Блокчейн в оборонной сфере, страховании, судебной сфере, авторском праве, медицине и здравоохранении, стоительстве, Нефтяной отрасли, платежах и денежных переводах, банках и финансах. Блокчейн и государственный сектор, электронное голосование, смарт контракты, искусство, воздушные перевозки, лизинг и продажа автомобилей, сетевые технологии и «интернет вещей», энергетика, управление данными, кибербезопасность, логистика (в т.ч. продуктов питания).

Наука на блокчейне. Блокчейн-обучение. Научные публикации в блокчейн. Баланс между централизацией и децентрализацией.

## 4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине

### 4.1. Текущий контроль успеваемости

#### 4.1.1. Формы текущего контроля успеваемости

| Тема | Методы текущего контроля успеваемости |
|---|---|
| Тема 1. Введение в технологию блокчейн | Практическая работа |

| | |
|---|---|
| Тема 2. Основы технологии блокчейн | Практическая работа |
| Тема 3. Блокчейн и криптовалюты | Практическая работа |
| Тема 4. Блокчейн как основа для контрактов | Практическая работа |
| Тема 5. Реализация блокчейн технологий на практике | Практическая работа |

**4.1.2. Материалы текущего контроля успеваемости**

**Типовые оценочные материалы по теме 1. Введение в технологию блокчейн.**

**Список примерных вопросов для проведения практической работы**

1. Понятие блокчейн.
2. Свойства блокчейна и его значение для бизнеса.
3. Технология блокчейн: история, алгоритмы, принцип работы.
4. Преимущества и недостатки технологии блокчейн.
5. Блокчейн как финансовая технология.

**Типовые оценочные материалы по теме 2. Свойства технологии блокчейн.**

**Список примерных вопросов для проведения практической работы**

1. Криптографическое хеширование.
2. Создание блока, связь блоков по хэш-функции.
3. Внутреннее устройство современных блочных и поточных симметричных шифров.
4. Децентрализованные и централизованные сети.
5. Понятие консенсуса и подробное рассмотрение консенсуса Proof Of Work.
6. Атака double spend и атака 51%, стратегии майнинговых пулов и обсуждение стабильности работы сети.
7. Задача византийских генералов и другие виды консенсуса.
8. Proof of stake" и "delegated proof of stake".
9. "Proof of storage" и децентрализованное хранение.
10. "Proof of compute" и туманные вычисления.
11. "Proof of everything" и переход к построению виртуальной машины на блокчейне.

**Типовые оценочные материалы по теме 3. Блокчейн и криптовалюты.**

**Список примерных вопросов для проведения практической работы**

1. Сущность и особенность технологии блокчейн, сферы применения.
2. Преимущества и недостатки блокчейн.
3. Понятие и сущность цифровых денег (криптовалют), их назначение и применение.
4. Система блокчейн-криптовалют: кошельки, транзакции, майнинг.
5. Эмиссия криптовалют.
6. Инфраструктура функционирования криптовалюты и поддерживающие еѐ платформы. Обзор рынка криптовалют.
7. Биржи криптовалют: особенности и методы работы.
8. Факторы, влияющие на курс криптовалют.
9. Покупка, использование и хранение криптовалют.
10. Пиринговые платѐжные системы.
11. Безопасность трансакций и крипто-кошельков.
12. Отношение регуляторов к криптоактивам в разных странах мира.
13. Методы и операции с токеном.
14. Токен, как ценная и как не ценная бумага.
15. Предпродажная стадия. Pre-ICO. HOWEY тест.
16. Схемы размещения токенов. Размещение токенов.
17. Правовое регулирование ICO: юрисдикции и тенденции.

18. Децентрализованные автономные организации (DAO).
19. Вывод криптовалюты в фиатные средства.
20. Вопросы ПОД/ФТ, валютного и налогового законодательства.
21. Инвестирование в криптовалютные активы.
22. Оценка ликвидности и доходности криптовалют.
23. Отличия биржи криптовалюты от фондовых и валютных рынков.

**Типовые оценочные материалы по теме 4. Блокчейн как основа для контрактов.**

**Список примерных вопросов для проведения практической работы**

1. Объекты смартконтрактов, особенности, принципы работы и среда применения.
2. Примеры проектов, использующих технологию смарт-контрактов.
3. Публичное размещение криптовалюты (ICO - Initial Coin Offering).
4. ICO и краудфандинг.
5. ICO как альтернатива IPO.
6. Маркетинговый план, основные каналы привлечения целевой аудитории.
7. Стратегии pre-ICO и ICO.
8. Баунти-программы.
9. Основные каналы привлечения и целевая аудитория.
10. Методы поддержания стоимости токена.
11. Биткойн-тотализаторы.
12. Умные активы.
13. Умные контракты.
14. Работа с журналистами и блогерами, влияние PR на аудиторию и стоимость токенов.
15. Специфика работы с коммьюнити и лидерами мнений.
16. Выстраивание долгосрочных отношений с адвокатами бренда.
17. Использования медиаресурсов как инструмента повышения стоимости бренда.
18. Экосистема блокчейн.
19. Транзакции в Ethereum.
20. Блоки экосистемы Ethereum.
21. Хэш и сложность блока.
22. Транзакции, сборы и «газ».
23. Принцип работы цифрового дерева Меркла.
24. Фильтр Блума.
25. Эмиссия цифровых токенов.

**Типовые оценочные материалы по теме 5. Реализация блокчейн технологий на практике**

**Список примерных вопросов для проведения практической работы**

1. Особенности внедрения и перспективы развития блокчейн-технологий корпорациями и государствами.
2. Законодательное регулирование блокчейн технологий.
3. Правовое регулирование и налогообложение в иностранных юрисдикциях.
4. Правовое регулирование в России.
5. Примеры применения законодательства и судебной практики.
6. Цифровая идентификация.
7. Цифровая собственность.
8. Рынок блокчейн-решений.
9. Блокчейн в оборонной сфере.
10. Блокчейн в страховании.
11. Блокчейн в судебной сфере.

12. Блокчейн в авторском праве.
13. Блокчейн в медицине и здравоохранении.
14. Блокчейн в строительстве.
15. Блокчейн в нефтяной отрасли.
16. Блокчейн в платежах и денежных переводах.
17. Блокчейн в банках и финансах.
18. Блокчейн и государственный сектор, электронное голосование.
19. Блокчейн и смарт контракты.
20. Блокчейн и искусство.
21. Блокчейн и воздушные перевозки.
22. Блокчейн и лизинг и продажа автомобилей.
23. Блокчейн и сетевые технологии.
24. Блокчейн и «интернет вещей».
25. Блокчейн и энергетика.
26. Блокчейн и управление данными.
27. Блокчейн и кибербезопасность.
*28.* Блокчейн и логистика (в т.ч. продуктов питания).
29. Наука на блокчейне. Блокчейн-обучение.
30. Научные публикации в блокчейн.

**Образец ответа при проведении текущего контроля успеваемости**

**Практическая работа по теме 5. «Блокчейн как основа для контрактов»**
**Вопрос №23 Принцип работы цифрового дерева Меркла**

Концепция дерева была запатентована профессором Ральфом Мерклом ещё в 1979 году. Сейчас же оно помогает решить проблемы в больших децентрализованных сетях.

Дерево Меркла — полная структура данных в виде дерева, в листовые вершинах которого находятся хеши от блоков данных, а внутренние вершины содержат хеши от сложения значений в дочерних вершинах. Это связывает все элементы с информацией между собой.

Хеш — результат преобразования хеш-функции, то есть функции, которая преобразовывает массив входных данных произвольной длины в выходную строку установленной длины в соответствии с определённым алгоритмом.

Зачем нужно хеш-дерево?

В централизованной системе правдивость информации не является проблемой, так как *все её составляющие полагаются на один централизованный узел*. Вам не нужно беспокоиться о подлинности денег, когда вы получаете перевод на свой банковский счёт.

А вот в децентрализованной сети всё не так просто. Каждый её узел сам отвечает за правдивость передаваемой информации, поэтому подтвердить подлинность её полного объёма очень проблематично — как минимум из-за количества всех транзакций в сети. По крайней мере, без дерева Меркла. Последнее позволяет оптимизировать процесс представления данных с помощью хеширования.

Как организовано дерево Меркла в Биткоине?

Хеш-функция — это процесс преобразования входных данных в битовую строку установленной длинны. Полученная строка, хеш, очень сильно зависит от массива входящих данных. *Если даже один символ из всего массива будет изменён, полученный хеш примет совсем другое значение.*

Все транзакции в блоке Биткоина — это строки в шестнадцатеричном формате, они хешируются и представляются в виде идентификаторов транзакций (txid). Все txid в блоке хешируются, пока не будет получено единое хеш-значение блока. В процессе происходит построение дерева Меркла:

сначала вычисляются сами txid (Transaction ID), то есть хеши транзакций;

затем вычисляются хеши от суммы хешей транзакций. Дерево Меркла является

бинарным, то есть при каждом новом этапе хеширования количество элементов дерева должно быть чётным. Если в блоке нечётное количество транзакций, хеш последней из них дублируется и складывается сам с собой;

из хешей суммы хешей транзакций вычисляются новые хеши. И так далее, пока не будет получен единый хеш (merkle root). Он указывается в заголовке блока.

Визуально процесс составления единого хеша напоминает дерево, от вершины которого расходятся "ветки" с хешами. Собственно, отсюда и название.

Принцип работы дерева Меркла

Процесс составления дерева Меркла похож на «свёртывание данных». Благодаря ему *огромный список транзакций или любой другой массив информации можно представить всего одной строкой*. Вся прелесть в том, что если где-нибудь в списке этих самых транзакций мы поменяем всего один символ, следующий «уровень» дерева будет уже совсем другим и конечный хеш — то есть «верхушка» дерева — тоже поменяется.

Иными словами, *в блок нельзя подставить другую транзакцию или поменять данные уже существующих*. Вот почему дерево Меркла считается эффективным способом записи транзакций в блокчейн. Существует также понятие Merkle Proof — это принцип проверки правдивости информации с помощью хешей. Вместо изучения всего массива данных достаточно изучить отдельные хеши в дереве, что сильно снижает затраты вычислительной мощности на весь процесс.

Аналоги дерева Меркла

В статье рассмотрен самый простой бинарный вариант концепции, изобретённой Ральфом Мерклом. В нём каждый «родительский» хеш имеет два «наследника». В Биткоине хеш-дерево строится с использованием двойного хеширования SHA-256.

Существуют более сложные интерпретации концепции. К примеру, в Эфириуме используется префиксное дерево Меркла. В каждом заголовке блока Эфириума содержится сразу три таких дерева: для транзакций, информации об их выполнении и состоянии. В отличие от бинарного дерева, значение узла префиксного зависит ещё и от соединений с другими узлами. Таким образом, *значение является динамическим, а не фиксированным, то есть оно может изменяться без необходимости пересчитывать все хеши дерева.*

***Студент:***

***Группа:***

**Методические материалы, позволяющие оценивать знания и умения обучающихся**

**Критерии оценивания практической работы**

Практическая работа оценивается следующим образом:

- очевидна логика решения, ее соответствие изученным теоретическим основам, методам и инструментам анализа – 2 балла,
- правильно прописаны все этапы и использована соответствующая методология – 1 балла,
- продемонстрировано знание нормативной базы – 1 балл,
- выводы соответствуют полученным результатам, обоснованы и аргументированы – 1 балла.

Оценки суммируются в итоговую оценку за практическую работу. Неудовлетворительная оценка за контрольную работу выставляется, если обучающийся набрал менее трех баллов. Переписывание контрольной работы, за которую обучающийся получил неудовлетворительную оценку не допускается. За каждую неудовлетворительную оценку за контрольную работу преподаватель может снять один балл (но не более двух) с итоговой оценки обучающегося на промежуточной аттестации.

**4.2. Промежуточная аттестация**

**4.2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Показатели и критерии оценивания компетенций с учетом этапа их формирования**

| Код компетенции | Наименование компетенции | Код этапа освоения компетенции | Наименование этапа освоения компетенции |
|---|---|---|---|
| ПКс ОС II – 6 | Способен применять информационные технологии для решения прикладных финансово-экономических задач | ПКс ОС II – 6.1 | Демонстрирует навыки использования информационных технологий для решения аналитических и управленческих задач |

| **Компонент компетенции** | **Индикатор оценивания** | **Критерий оценивания** |
|---|---|---|
| ПКс ОС II – 6.1.4 Применяет при решении профессиональных задач основные методы, способы и средства получения, хранения и предобработки информации, управляет взаимоотношениями с клиентами в профессиональной | ПКс ОС II – 6.1 Демонстрирует навыки использования информационных технологий для решения аналитических и управленческих задач | Знает тенденции развития современных технических средств и информационных технологий, решает задачи ассоциации, кластеризации, классификации, регрессии, задачи анализа и прогнозирования временных рядов в среде компьютерных программ |

**4.2.2. Форма и средства (методы) проведения промежуточной аттестации**

Формой промежуточного контроля после изучения дисциплины является зачет с оценкой**.**

Зачет с оценкой проводится с применением следующих средств: устно по контрольным вопросам в сроки, предусмотренные учебным планом. Кроме того, обучающимся подготавливается и конспект к ответу (эссе) в письменной форме, объемом 1-2 страницы текста, не более, который сдается преподавателю после устного ответа.

**4.2.3. Типовые оценочные средства промежуточной аттестации**

**Список примерных вопросов для подготовки к зачету с оценкой**

1. Свойства блокчейна и его значение для бизнеса.
2. Технология блокчейн: история, алгоритмы, принцип работы.
3. Сравнение технологии блокчейн с централизованными базами данных.
4. Преимущества и недостатки технологии блокчейн.
5. История развития криптовалютного рынка.
6. Блокчейн как финансовая технология.
7. Пятая революционная парадигма вычислений.
8. Сеть биткойн-платежей для поддержки машинной экономики: M2M/IoT.
9. Биткойн-культура.
10. Криптографическое хеширование.
11. Создание блока, связь блоков по хэш-функции.
12. Внутреннее устройство современных блочных и поточных симметричных шифров.
13. Децентрализованные и централизованные сети.

14. Понятие консенсуса и подробное рассмотрение консенсуса Proof Of Work.

15. Аспекты безопасности проведение транзакций, экономическая безопасность платежной сети Bitcoin.

16. Атака double spend и атака 51%, стратегии майнинговых пулов и обсуждение стабильности работы сети.

17. Задача византийских генералов и другие виды консенсуса. "

18. Proof of stake" и "delegated proof of stake".

19. Движок graphene и проекты на его основе. Примеры сложной внутренней экономики проекта, вопросы децентрализации.

20. "Proof of storage" и децентрализованное хранение.

21. "Proof of compute" и туманные вычисления.

22. "Proof of everything" и переход к построению виртуальной машины на блокчейне.

23. Понятие и сущность цифровых денег (криптовалют), их назначение и применение.

24. Система блокчейн-криптовалют: кошельки, транзакции, майнинг.

25. Эмиссия криптовалют.

26. Свойства различных криптовалют.

27. Инфраструктура функционирования криптовалюты и поддерживающие еѐ платформы.

28. Биткоин и альткоины.

29. Биржи криптовалют: особенности и методы работы.

30. Фьючерсы криптовалют.

31. Факторы, влияющие на курс криптовалют.

32. Типы токенов.

33. Покупка, использование и хранение криптовалют.

34. Пиринговые платѐжные системы.

35. Особенности платежей с использованием криптовалют.

36. Безопасность трансакций и крипто-кошельков.

37. Влияние криптовалют на макроэкономические процессы.

38. Отношение регуляторов к криптоактивам в разных странах мира.

39. Методы и операции с токеном.

40. Токен как ценная и как не ценная бумага.

41. Предпродажная стадия. Pre-ICO. HOWEY тест.

42. Схемы размещения токенов. Размещение токенов.

43. Правовое регулирование ICO: юрисдикции и тенденции.

44. Децентрализованные автономные организации (DAO).

45. Вывод криптовалюты в фиатные средства.

46. Вопросы ПОД/ФТ, валютного и налогового законодательства.

47. Инвестирование в криптовалютные активы.

48. Оценка ликвидности и доходности криптовалют.

49. Основные биржы, торгующие криптовалютными активами.

50. Отличия биржи криптовалюты от фондовых и валютных рынков.

51. Объекты смартконтрактов, особенности, принципы работы и среда применения.

52. Примеры проектов, использующих технологию смарт-контрактов.

53. Публичное размещение криптовалюты (ICO - Initial Coin Offering).

54. ICO и краудфандинг.

55. ICO как альтернатива IPO.

56. Основы маркетинга для блокчейн-проектов.

57. Маркетинговый план, основные каналы привлечения целевой аудитории.

58. Стратегии pre-ICO и ICO.

59. Баунти-программы.

60. Основные каналы привлечения и целевая аудитория.

61. Методы поддержания стоимости токена.
62. Ликвидность токенов.
63. Биткойн-тотализаторы.
64. Умные активы.
65. Умные контракты.
66. Работа с журналистами и блогерами, влияние PR на аудиторию и стоимость токенов.
67. Специфика работы с коммьюнити и лидерами мнений.
68. Выстраивание долгосрочных отношений с адвокатами бренда.
69. Создание контента для SMM.
70. Экосистема блокчейн.
71. Транзакции в Ethereum.
72. Блоки экосистемы Ethereum.
73. Хэш и сложность блока.
74. Транзакции, сборы и «газ».
75. Хэш транзакции.
76. Принцип работы цифрового дерева Меркла.
77. Фильтр Блума.
78. Технический стандарт ERC20 для разработки смарт-контракта.
79. Эмиссия цифровых токенов.
80. Особенности внедрения и перспективы развития блокчейн-технологий корпорациями и государствами.
81. Законодательное регулирование блокчейн технологий.
82. Правовое регулирование и налогообложение в иностранных юрисдикциях.
83. Правовое регулирование в России.
84. Цифровая идентификация.
85. Цифровая собственность.
86. Блокчейн-государство.
87. Рынок блокчейн-решений.
88. Блокчейн в оборонной сфере.
89. Блокчейн в страховании.
90. Блокчейн в судебной сфере.
91. Блокчейн в авторском праве.
92. Блокчейн в медицине и здравоохранении.
93. Блокчейн в строительстве.
94. Блокчейн в нефтяной отрасли.
95. Блокчейн в платежах и денежных переводах.
96. Блокчейн в банках и финансах.
97. Блокчейн и государственный сектор, электронное голосование.
98. Блокчейн и смарт контракты.
99. Блокчейн и искусство.
100. Блокчейн и воздушные перевозки.
101. Блокчейн и лизинг и продажа автомобилей.
102. Блокчейн и сетевые технологии.
103. Блокчейн и «интернет вещей».
104. Блокчейн и энергетика.
105. Блокчейн и управление данными.
106. Блокчейн и кибербезопасность.
107. Блокчейн и логистика (в т.ч. продуктов питания).
108. Наука на блокчейне. Блокчейн-обучение.
109. Научные публикации в блокчейн.

**Образец ответа при проведении промежуточной аттестации**

**Зачет по дисциплине «Технология распределенного реестра»**

**Вопрос №14 Понятие консенсуса и подробное рассмотрение консенсуса Proof Of Work.**

*Криптовалюты используют распределенные регистры или блокчейны для записи информации — в первую очередь, о балансе каждого адреса на платформах передачи ценности (например, Биткоина и большинства криптовалют), хотя такой подход может применяться к любой информации.*

*Ключевое условие — сеть должна коллективно согласовывать содержимое регистра: он распределен между всеми участниками цепочки вместо того, чтобы передать централизованное ведение счетов одному субъекту — например, банку.*

*Для этого сети требуется поддерживать консенсус вокруг информации, записанной в блокчейне. Способ достижения этого консенсуса влияет на безопасность и экономические параметры протокола. Вот пять примеров его достижения.*

*1. Подтверждение выполнения работы (Proof of Work, PoW)*

*Подтверждение выполнения работы — это первый распределенный механизм достижения консенсуса, созданный создателем Биткоина, известным под псевдонимом Сатоши Накамото. Его примеру последовали многие криптовалюты, в том числе и Ethereum.*
*В случае в PoW, все компьютеры в сети, которым поручено поддерживать безопасность блокчейна (в случае Биткоина они называются майнеры), работают над вычислением математической функции, называемой хэшем. Это довольно простая задача (для компьютера), но постоянно повторяющаяся и, следовательно, дорогая в плане вычислений. Компьютеры конкурируют за поиск хэша с особыми свойствами. Компьютер, который вычислит его первым, получит подтверждение того, что он выполнил необходимую работу и сможет добавить новый блок транзакций в блокчейн. В качестве вознаграждения, он получит транш свежедобытых биткоинов (в настоящее время 12,5 BTC за блок или примерно каждые 10 минут), плюс все небольшие сборы за проведение транзакций, которые пользователи заплатили за отправку монет.*

*PoW работает по следующему принципу: добавить транш новых транзакций в блокчейн — это дорого, а вот проверить, действительны ли транзакции — это очень легко, благодаря прозрачности регистра. Майнеры коллективно подтверждают действительность всего блокчейна, и транзакции не считаются полностью «подтвержденными», пока к ним не добавятся несколько новых блоков. Если злоумышленник попытается использовать монеты незаконным способом, то его транзакции будут проигнорированы остальной частью сети. Единственный способ для злоумышленника совершить такое мошенничество — это обладать огромным количеством вычислительной мощности, позволяющим майнить блок за блоком и раз за разом первым из всей сети получать подтверждение выполнения работы. Такой способ называется «атака 51%», потому что для его реализации необходимости иметь более половины общего сетевого хэша. Реальность такова, что ни один майнер не может иметь такую долю хэша. Другими словами, попытка такого мошенничества 1) чрезвычайно дорогая (поскольку она требует затрат на оборудование и электроэнергию, а также несет в себе альтернативные издержки, вызванные отсутствием работы в действительной версии блокчейна и получением за это вознаграждения) и 2) крайне маловероятна. Следовательно, майнерам лучше (то есть более выгодно) оставаться честными.*

*2. Подтверждение доли (Proof of Stake)*

*PoW является дорогостоящим и энергоемким методом из-за требуемой вычислительной мощности. Вокруг создания специального оборудования, предназначенного исключительно для майнинга, выросла целая индустрия. Подтверждение доли (PoS) — это альтернативный способ, который не требует специального оборудования и в последние годы стал очень популярным. В случае PoW, вероятность того, что участник добавит следующий блок транзакций в цепочку, определяется уровнем хэша. В случае PoS, эта вероятность определяется количеством монет участника. Другими словами, каждый сетевой узел связан с определенным адресом, и чем больше монет принадлежит этому адресу, тем больше вероятность того, что они намайнят (или «надолят» в этом случае) следующий блок. Это похоже на лотерею: победитель определяется случайно, но чем больше монет (лотерейных билетов) у него есть, тем больше у него шансов. Злоумышленнику, который хочет совершить мошенническую транзакцию, потребуется владеть более 50% монет для надежной обработки нужных транзакций; покупка такого количества монет спровоцирует рост цен на них и сделает такую попытку непомерно дорогой. Система PoS была впервые разработана Nxt. Поскольку она не столь энергоемкая, как PoW, то затраты на получение монет не требуют такого вознаграждения, как в случае Биткоина. Таким образом, системы PoS хорошо подходят для платформ с фиксированным количеством монет и отсутствием инфляции от создаваемых блоков. Вознаграждение участников состоит только из комиссии за проведение транзакций. Это подход применяется большинством платформ, финансируемым за счет краудсейла, где токены распределяются на основе инвестиций, и увеличение количества монет не понравится инвесторам, так как это «разбавит» их долю.*
*В настоящее время, подтверждение доли — это хорошо отлаженный механизм достижения консенсуса, но он не часто используется в своем первоначальном виде. Определенные преимущества предлагают две*

*его разновидности, LPoS и DPoS.*

*3. Арендованное подтверждение доли (Leased Proof of Stake, LPoS)*

*В случае с классическим PoS, участники сети с небольшим балансом вряд ли смогут добавлять блоки в цепочку — так же, как небольшие майнеры с низким уровнем хэша вряд ли смогут создать блок в цепочке Биткоина. Может пройти много лет, прежде чем небольшому участнику посчастливится создать блок. Это означает, что многие участники сети с небольшим балансом не имеют узлов и позволяют ограниченному числу более крупных участников управлять сетью. Поскольку безопасность сети повышается с увеличением числа участников, то важно стимулировать этих небольших участников принимать в ней участие.*

*Механизм LPoS позволяет участникам делать это, сдавая свои средства в аренду крупным узлам. Арендованные средства остаются под полным контролем их владельца и могут быть переведены или потрачены в любое время (после чего аренда заканчивается). Арендованные монеты увеличивают «вес» узла сети, повышая его шансы на добавление блока транзакций в блокчейн. Любыми полученными вознаграждениями узлы делятся с арендодателями. Такой подход применяет Waves.*

*4. Делегированное подтверждение доли (Delegated Proof of Stake, DPoS)*

*BitShares и ряд других платформ используют несколько иной подход. С помощью DPoS, владельцы монет используют свои средства для выбора списка узлов, которые будут иметь возможность создавать блоки новых транзакций и добавлять их в блокчейн. Это вовлекает в работу сети всех владельцев монет, хотя они могут и не получать прямого вознаграждения, как в случае LPoS. Владельцы монет могут также голосовать за изменения параметров сети, что повышает их влияние на сеть и долю в ней.*

*5. Подтверждение важности (Proof of Importance, PoI)*

*Последней разновидностью этих механизмов достижения консенсуса является PoI. NEM стала первой криптовалютной платформой реализации этого способа. В случае PoI, важно не только количество монет. Система достижения консенсуса NEM основана на идее, что вознаграждать следует за продуктивную сетевую активность, а не просто за владение монетами. Вероятность создания блока зависит от ряда факторов, в том числе доступных средств, репутации (определяется отдельной специальной системой) и количества входящих и исходящих транзакций с этого адреса. Это дает более целостную картину «полезного» члена сети.*

*Существует множество разновидностей этих основных подходов, и некоторые платформы используют комбинацию PoW и PoS — первый часто используется для распространения монет, а затем платформа переходит на второй способ для поддержания сети. Еще один подход — это использование главных узлов в сочетании с майнингом PoW, как в случае с DASH и Crown. Они помогают обрабатывать транзакции и получать долю от вознаграждений за деятельность майнеров.*

*Во всех случаях, цель подхода к достижению консенсуса заключается в обеспечении безопасности сети, преимущественно с помощью экономических средств: атака на сеть должна быть слишком дорогой, а ее защита — более выгодной.*

***Студент:***

***Группа:***

**Шкала оценивания**

| Критерий оценивания | Оценка |
|---|---|
| Дан развернутый и обоснованный ответ на вопрос;<br>При ответе использован изученный понятийный и методологический аппарат;<br>Ответ изложен четко и последовательно;<br>Раскрыты требуемые понятия;<br>Обобщены выводы;<br>Способен привести иллюстративные примеры;<br>Работа выполнена самостоятельно | Отлично /<br>Зачтено |

| | |
|---|---|
| Ответ на вопрос обоснован недостаточно развернуто;<br>Понятийный и методологический аппарат использован не полностью при ответе;<br>Четкость в изложении ответа;<br>Недостаточно развернуто раскрыты требуемые понятия;<br>Обобщены выводы;<br>Сложности с приведением иллюстративных примеров;<br>Работа выполнена самостоятельно | Хорошо /<br>Зачтено |
| Ответ на вопрос дан, но не обоснован, что затрудняет подтверждение самостоятельности выполнения работы;<br>Обучающийся практически не использовал понятийный и методологический аппарат дисциплины;<br>Слабо раскрыты требуемые понятия;<br>Неспособность привести иллюстративные примеры;<br>Отсутствуют выводы | Удовлетворительно /<br>Зачтено |
| Не дан ответ на вопрос или работа выполнена не самостоятельно | Неудовлетворительно /<br>Не зачтено |

## 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

### Методические указания по выполнению практической работы

Практическая работа проводится в письменной форме в конце последнего занятия по каждой из тем, соответственно, подводя итог усвоения пройденной темы обучающимися.

На занятия, на котором проводится практическая работа, каждый обучающийся получает от преподавателя вопрос в рамках пройденного материала по теме. Время подготовки письменного ответа определяет преподаватель в зависимости от сложности задания (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным).

Во время выполнения практической работы разрешено пользоваться конспектами лекций, учебниками и иными материалами.

Оценка результатов объявляется обучающимся после проверки преподавателем.

### Краткие методические указания по подготовке к практическим занятиям

При подготовке к практическому занятию необходимо помнить, что та или иная дисциплина тесно связана с ранее изучаемыми курсами. Более того, именно синтез полученных ранее знаний и текущего материала по курсу делает подготовку результативной и всесторонней.

На практических занятиях студент должен уметь последовательно излагать свои мысли и аргументированно их отстаивать.

Для достижения этой цели необходимо:

1) ознакомиться с соответствующей темой программы дисциплины;

2) осмыслить круг изучаемых вопросов и логику их рассмотрения;

3) изучить рекомендованную литературу по данной теме;

4) тщательно изучить лекционный материал;

5) ознакомиться с вопросами очередного занятия;

6) подготовить краткое выступление по каждому из вынесенных на практическое занятие вопросу, заданию.

Изучение вопросов очередной темы требует глубокого усвоения теоретических основ дисциплины, раскрытия сущности основных экономических категорий, проблемных аспектов темы и анализа фактического материала.

### Самостоятельная работа

Самостоятельная работа – крайне важный элемент подготовки в процессе обучения.

Получить всесторонние знания, ограничиваясь при этом только прослушиванием лекций и посещением практических занятий, невозможно.

Кроме того, понятийный аппарат курса разнообразен, объемен, что требует специальной работы для их усвоения. Важным условием успешной самостоятельной работы являются консультации преподавателя и тщательная подготовка к практическим занятиям.

Цель самостоятельной работы по изучению учебного материала – формирование навыков самостоятельного отбора и изучения учебной литературы, интернет-источников, материалов периодических изданий, их анализа и осмысления. В результате этой работы должны научиться понимать логику научного исследования, критически анализировать существующие в научной литературе точки зрения и на этой основе формировать собственную позицию по рассматриваемому вопросу.

Самостоятельная работа по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Методические материалы и рекомендации готовятся преподавателем и выдаются обучающемуся.

**Самостоятельная работа в библиотеке**

Важным аспектом самостоятельной подготовки студентов является работа с библиотечным фондом. Эта работа многоаспектна и предполагает различные варианты повышения профессионального уровня студентов в том числе: получение книг в научном абонементе; изучение книг, журналов, газет в читальном зале; возможность поиска необходимого материала посредством электронного каталога; получение необходимых сведений об источниках информации у сотрудников библиотеки.

При подготовке докладов, рефератов и иных форм самостоятельной работы студентов, представляемых ими на занятиях, важным является формирование библиографии по изучаемой тематике. При этом рекомендуется использовать несколько категорий источников информации – учебные пособия, монографии, периодические издания, законодательные и нормативные документы, статистические материалы, информацию государственных органов власти и Банка России, органов местного самоуправления, переводные издания, а также труды зарубежных авторов в оригинале.

**Изучение электронных учебных материалов**

Электронные учебные материалы по дисциплине в целом или ее отдельным разделам могут быть представлены в виде: электронных учебников; прикладных компьютерных программ, содержащих тесты и др.; методических указаний по использованию прикладных компьютерных программ и электронных учебных материалов. Материалы по самостоятельной работе студентов и консультации можно получить у преподавателя.

## 6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Основная литература

1. Герасименко, А. Финансовый менеджмент для практиков: полный курс MBA по корпоративным финансам ведущих бизнес-школ мира / А. Герасименко ; под редакцией М. Белоголовского. — Москва : Альпина Паблишер, 2021. — 1011 с. — ISBN 978-5-9614-3716-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/118489.html

2. Генкин, А. Блокчейн: Как это работает и что ждет нас завтра / А. Генкин, А. Михеев. — Москва : Альпина Паблишер, 2018. — 592 с. — ISBN 978-5-9614-6558-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/82585.html

**6.2. Дополнительная литература**

3. Козлов, С. Д. Записки пролификатора: блокчейн и сингулярность / С. Д. Козлов ; Институт мировых цивилизаций. – Москва : Институт мировых цивилизаций (ИМЦ), 2019. – 160 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=568425 . – ISBN 978-5-6042041-8-4. – Текст : электронный.

4. Банковское право : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Д. Г. Алексеева [и др.] ; под редакцией Д. Г. Алексеевой, С. В. Пыхтина. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 410 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00289-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/434440

5. Гаврилов, Л. П. Инновационные технологии в коммерции и бизнесе : учебник для бакалавров / Л. П. Гаврилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 372 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-2452-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/425884

6. Савельев А.И. Электронная коммерция в России и за рубежом [Электронный ресурс] : правовое регулирование / А.И. Савельев. — Электрон. текстовые данные. — М. : Статут, 2014. — 543 c. — 978-5-8354-1018-7. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/29097.html

7. Криворучко, С. В. Национальная платежная система: структура, технологии, регулирование. Международный опыт, российская практика / С. В. Криворучко, В. А. Лопатин. — 2-е изд. — Москва, Саратов : ЦИПСиР, Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 456 c. — ISBN 978-5-4486-0773-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/86158.html

8. Национальная платежная система [Электронный ресурс] : бизнес-энциклопедия / В.В. Адрианов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЦИПСиР, 2013. — 422 c. — 978-5-406-02526-0. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/38516.html

**6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Не предусмотрено.

**6.4. Нормативные правовые документы**

1. ФЗ «О Центральном Банке Российской Федерации (Банке России)» от10 июля 2002 г. № 86 – ФЗ // СПС КонсультантПлюс.
2. ФЗ «О банках и банковской деятельности» от 02 декабря 1990 г. №395-1// СПС КонсультантПлюс.
3. ФЗ «О валютном регулировании и валютном контроле» от 10 декабря 2003 г. №173-ФЗ // СПС КонсультантПлюс.
4. ФЗ «Об электронной подписи» от 6 апреля 2011 г. № 63-ФЗ // СПС КонсультантПлюс.
5. ФЗ «О национальной платежной системе» от 27 июня 2011 г. №161-З // СПС КонсультантПлюс.
6. ФЗ «О персональных данных» от 27 июля 2006 года № 152-ФЗ// СПС КонсультантПлюс.
7. ФЗ «О противодействии легализации (отмыванию) доходов, полученных преступным путем, и финансированию терроризма» от 7 июля 2001 года № 115-ФЗ // СПС КонсультантПлюс.
8. Письмо Минфина РФ, ФНС РФ от 3 октября 2016 года № ОА-18-17/1027 «О мерах по осуществлению контроля за обращением криптовалют» // СПС КонсультантПлюс.

**6.5. Интернет-ресурсы**

1. https://rb.ru/story/wtf-is-ico/ Официальный сайт информационного портала Rusbase
2. https://forklog.com/chto-takoe-ico/ Официальный сайт журнала ForkLog
3. https://rb.ru/story/smart-contract/ Официальный сайт информационного портала Rusbase.
4. https://rb.ru/opinion/takoiy-krasiviy-white-paper/ Официальный сайт информационного портала Rusbase
5. https://rb.ru/opinion/millioni-na-ico/ Официальный сайт информационного портала Rusbase
6. https://bitnovosti.com/2017/09/28/marketing-ico/ Официальный сайт информационного ресурса BitNovosti
7. https://vc.ru/25255-how-to-run-ico/ Официальный сайт VC - площадки для предпринимателей нового поколения.
8. https://bits.media/ русскоязычный информационный сайт о криптовалюте Bitcoin
9. https://coinmarketcap.com/ аналитика криптовалютного рынка
10. https://forklog.com/ Журнал ForkLog
11. https://happycoin.club/ информационный портал о блокчейн и цифровой экономике

**6.6. Иные источники**

1. Акст Р. 7 секретов Биткоина, или Биткоин за час. / Цифровая книга. -Ridero, 2017.
2. Вигна, П. Эпоха криптовалют. Как биткойн и блокчейн меняют мировой экономический порядок [Текст] / Пол Вигна, Майкл Дж. Кейси. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. – 432 с.
3. Воттенхофер, Р. «Наука о блокчейне» [Текст] / Р. Воттенхофер – М.: Вершина, 2015. – 271 с.
4. Поппер, Н. Цифровое Золото. Невероятная история биткойна или о том, как идеалисты и бизнесмены изобретают деньги заново [Текст] / Н. Поппер, – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2016. – 36
5. Свон, М. Блокчейн. Схема новой экономики [Текст] / М. Свон. – М.: Олим Бизнес, 2017. – 240 с.
6. Dannen, C. Introducing Ethereum and Solidity: Foundations of Cryptocurrency and Blockchain Programming for Beginners / Brooklyn, New-York, USA – 2017. 185 с.

**7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы**

Для проведения занятий по дисциплине необходимо материально-техническое обеспечение учебных аудиторий в зависимости от типа занятий: семинарского и лекционного типов, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект специализированной учебной мебели, доска аудиторная, компьютерная техника, презентационное оборудование. Выход в Интернет и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся. Комплект специализированной учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

**Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. https://urait.ru – Электронно-библиотечная система [ЭБС] Юрайт
2. http://www.iprbookshop.ru – Электронно-библиотечная система [ЭБС] «IPR SMART»

3. https://e.lanbook.com - Электронно-библиотечная система [ЭБС] «Лань»
4. https://new.znanium.com - Электронно-библиотечная система [ЭБС] «Znanium.com».
5. https://ibooks.ru - Электронно-библиотечная система система [ЭБС] «Айбукс.ру/ibooks.ru»
6. https://lib.ranepa.ru/ru/informatsionnye-resursy/russkoyazychnye-resursy/58-elibrary-ru - Научная электронная библиотека Elibrary.ru
7. http://www.edu.ru - Федеральный образовательный портал «Российское образование»
8. https://dlib.eastview.com – Информационный сервис «East View»
9. https://grebennikon.ru/ - Электронная библиотека Издательского дома «Гребенников», содержит полные тексты научно-практических журналов по маркетингу, менеджменту, финансам и управлению персоналом.
10. https://lib.ranepa.ru/ru/informatsionnye-resursy/zarubezhnye-resursy/49-ebsco-publishing – информационный ресурс EBSCO, содержащий издания по экономике, бизнесу, менеджменту и др.
11. https://rusneb.ru - Национальная электронная библиотека (НЭБ)
12. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс».