

Документ подписан простой электронной подписью.  
Информация о владельце:

ФИО: Кандрашина Елена Александровна

Должность: Врио ректора ФГАОУ ВО «Самарский государственный экономический университет»

Дата подписания: 07.07.2023 14:46:14

Уникальный программный ключ:

b2fd765521f4c570b8c6e8e502a10b4f1de8ae0d

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Самарский государственный экономический университет»**

**Институт**      Институт экономики предприятий

**Кафедра**      Прикладной информатики

**УТВЕРЖДЕНО**

Ученым советом Университета  
(протокол №11 от 30 мая 2023 г.)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Наименование дисциплины**

Б1.В.ДЭ.07.01 Технологии блокчейн

**Основная профессиональная образовательная программа**

09.03.03 Прикладная информатика программа  
Интеллектуальные цифровые системы и сервисы  
в управлении

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Самара 2023

## Содержание (рабочая программа)

Стр.

- 1 Место дисциплины в структуре ОП
- 2 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов обучения по программе
- 3 Объем и виды учебной работы
- 4 Содержание дисциплины
- 5 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины
- 6 Фонд оценочных средств по дисциплине

Целью изучения дисциплины является формирование результатов обучения, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

## 1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина Технологии блокчейн входит в часть, формируемая участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1. Дисциплины (модули)

Предшествующие дисциплины по связям компетенций: Веб-программирование, Облачные технологии и сервисы, Интеллектуальные информационные системы в менеджменте, Технологии больших данных, Архитектура интеллектуальных информационных систем, Проектирование пользовательского интерфейса, Разработка интерфейсов и адаптивный Веб-дизайн, Разработка распределенных приложений, Облачные ресурсы для разработки интеллектуальных сервисов, Разработка цифровых сервисов на основе искусственного интеллекта, Системы машинного обучения в управлении, Цифровой дизайн, инфографика и визуализация данных в управлении

Последующие дисциплины по связям компетенций: Автоматизированное тестирование программного обеспечения, Управление качеством разработки приложений

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов обучения по программе

Изучение дисциплины Технологии блокчейн в образовательной программе направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

### Профессиональные компетенции (ПК):

ПК-1 - Способен осуществлять организационно-технологическое сопровождение работ по созданию интеллектуальных информационных систем и разрабатывать их прототипы

Планируемые результаты обучения по программе	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
ПК-1	ПК-1.1: Знать:	ПК-1.2: Уметь:	ПК-1.3: Владеть (иметь навыки):
	инструменты и методы организационно-технического сопровождения работ на различных этапах цикла разработки интеллектуальных цифровых систем и сервисов	выбирать инструменты и методы организационно-технического сопровождения работ на различных этапах цикла разработки интеллектуальных цифровых систем и сервисов	навыками выполнения и управления работами по созданию интеллектуальных цифровых систем и сервисов на различных этапах цикла разработки с целью повышения эффективности деятельности организаций

## 3. Объем и виды учебной работы

Учебным планом предусматриваются следующие виды учебной работы по дисциплине:

### Очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего час/ з.е.
	Сем 6
Контактная работа, в том числе:	54.15/1.5
Занятия лекционного типа	36/1

Занятия семинарского типа	18/0.5
Индивидуальная контактная работа (ИКР)	0.15/0
Самостоятельная работа:	35.85/1
Промежуточная аттестация	18/0.5
Вид промежуточной аттестации: Зачет	Зач
Общая трудоемкость (объем части образовательной программы): Часы Зачетные единицы	108 3

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий:

Тематический план дисциплины Технологии блокчейн представлен в таблице.

#### Разделы, темы дисциплины и виды занятий Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Контактная работа				Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения в соотношении с результатами обучения по образовательной программе
		Лекции	Занятия семинарского типа	ИКР	ГКР		
1.	Развитие технологий блокчейн	18	9	0.75		10	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК -1.3
2.	Архитектура блокчейн-сети	18	9	0.75		25.85	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК -1.3
	Контроль	18					
	<b>Итого</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>0.15</b>		<b>35.85</b>	

##### 4.2 Содержание разделов

##### 4.2.1 Контактная работа

##### Тематика занятий лекционного типа

№п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Вид занятия лекционного типа*	Тематика занятия лекционного типа
1.	Развитие технологий блокчейн	лекция	Распределенные системы
		лекция	История создания технологии блокчейн.
		лекция	Блокчейны Биткойн и Эфириум. Электронные деньги и блокчейн.
		лекция	Типы блокчейна и его возможности. Кейсы использования блокчейн.
		лекция	

			Понятие консенсуса.
		лекция	Типы механизмов консенсуса. CAP – теорема.
		лекция	Методы децентрализации и хранения данных в блокчейн.
		лекция	Понятие смарт-контракта. Децентрализованные организации.
		лекция	Криптография и шифрование.
2.	Архитектура блокчейн-сети	лекция	Цифровая подпись.
		лекция	Понятие блока и архитектура блокчейн-сети.
		лекция	Совместимость различных блокчейн сетей.
		лекция	Криптошошельки.
		лекция	Форматы юридического обмена. Понятие рикарданского контракта.
		лекция	Шаблоны смарт-контрактов. Оракулы. DAO.
		лекция	Языки программирования смарт-контрактов.
		лекция	Среды разработки и тестирования смарт-контрактов (Ethereum и Hyperledger).
		лекция	Структура проекта. Публикация и выполнение смарт-контрактов.

\*лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией для реализации образовательных программных условий, обучающимся

#### Тематика занятий семинарского типа

№п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Вид занятия семинарского типа**	Тематика занятия семинарского типа
1.	Развитие технологий блокчейн	практическое занятие	Среда разработки VS Code.
		практическое занятие	Основы синтаксиса. Структура смарт-контракта.
		практическое занятие	Хранение данных. Типы данных. Структуры данных. Массивы.
		практическое занятие	Реализация запуска логики и интерфейса смарт-контракта.
2.	Архитектура блокчейн-сети	практическое занятие	Встроенные процедуры и функции.
		практическое занятие	Пользовательские процедуры и функции.
		практическое занятие	Работа с библиотеками. Взаимодействие

		занятие	смарт-контрактов.
		практическое занятие	Тестирование и отладка смарт-контрактов.
		практическое занятие	Разработка смарт-контрактов по индивидуальным вариантам.

\*\*семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия

### Иная контактная работа

При проведении учебных занятий СГЭУ обеспечивает развитие обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Формы и методы проведения иной контактной работы приведены в Методических указаниях по основной профессиональной образовательной программе.

#### 4.2.2 Самостоятельная работа

№п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Вид самостоятельной работы ***
1.	Развитие технологий блокчейн	- подготовка доклада - подготовка электронной презентации - тестирование
2.	Архитектура блокчейн-сети	- подготовка доклада - подготовка электронной презентации - тестирование

\*\*\*самостоятельная работа в семестре, написание курсовых работ, докладов, выполнение контрольных работ

### 5. Материально-техническое учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 5.1 Литература:

##### Основная литература

1. Генкин, А. Блокчейн для всех: как работают криптовалюты, BaaS, NFT, DeFi и другие новые финансовые технологии / А. Генкин, А. Михеев. — Москва : Альпина Паблишер, 2023. — 588 с. — ISBN 978-5-9614-8046-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/129296.html>

##### Дополнительная литература

1. Храмов, Ю. В. Основы технологии блокчейн и криптовалют для менеджеров : учебное пособие / Ю. В. Храмов. — Казань : Издательство КНИТУ, 2021. — 160 с. — ISBN 978-5-7882-3100-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/129149.html>

2. Шурыгин, В. А. Принципы и методы технологии блокчейн в приложении к криптовалютам : учебное пособие / В. А. Шурыгин, И. М. Ядыкин. — Москва : Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», 2020. — 116 с. — ISBN 978-5-7262-2681-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116419.html>

#### 5.2. Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Microsoft Windows 10 Education / Microsoft Windows 7 / Windows Vista Business Office 365 ProPlus, Microsoft Office 2019, Microsoft Office 2016 Professional Plus (Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher) / Microsoft Office 2007 (Word, Excel, Access, PowerPoint)

### **5.3. Современные профессиональные базы данных, к которым обеспечивается доступ обучающихся**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
2. Электронная библиотечная система Юрайт Издательство Юрайт <https://biblio-online.ru/>
3. Платформа «Библиокомплектатор» <http://www.bibliocomplectator.ru/>

### **5.4. Информационно-справочные системы, к которым обеспечивается доступ обучающихся**

- 1.1. справочно-правовая система «Консультант Плюс»
2. справочно-правовая система «ГАРАНТ-Максимум»

### **5.5. Специальные помещения**

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 СГЭУ
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ
Учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ
Помещения для самостоятельной работы	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ
Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования	Комплекты специализированной мебели для хранения оборудования

### **5.6. Лаборатории и лабораторное оборудование**

Лаборатория информационных технологий в профессиональной деятельности	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ Лабораторное оборудование
---	--

### **6. Фондоценочных средств по дисциплине Технологии блокчейн:**

## 6.1. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля	Отметить нужное знаком « + »
Текущий контроль	Оценка докладов	+
	Устный/письменный опрос	+
	Тестирование	+
	Практические задачи	+
	Оценка контрольных работ (для заочной формы обучения)	+
Промежуточный контроль	Зачет	+

Порядок проведения мероприятий текущего и промежуточного контроля определяется Методическими указаниями по основной профессиональной образовательной программе высшего образования; Положением об общедисциплинарной рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Самарский государственный экономический университет».

## 6.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов обучения по программе

### Профессиональные компетенции (ПК):

ПК-1 - Способен осуществлять организационно-технологическое сопровождение работ по созданию интеллектуальных информационных систем и разрабатывать их прототипы

Планируемые результаты обучения по программе	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	ПК-1.1: Знать:	ПК-1.2: Уметь:	ПК-1.3: Владеть (иметь навыки):
	инструменты и методы организационно-технического сопровождения работ на различных этапах цикла разработки интеллектуальных цифровых систем и сервисов	выбирать инструменты и методы организационно-технического сопровождения работ на различных этапах цикла разработки интеллектуальных цифровых систем и сервисов	навыками выполнения и управления работами по созданию интеллектуальных цифровых систем и сервисов на различных этапах цикла разработки с целью повышения эффективности деятельности организаций
Пороговый	Основные понятия организационно-технологического сопровождения работ в	Реализовывать организационно-технологическое сопровождение работ в повседневных задачах с	навыками реализации организационно-технологического сопровождения работ в повседневных задачах с помощью технологий блокчейн

	повседневных задачах с помощью технологий блокчейн	помощью технологий блокчейн	
Стандартный (в дополнение к пороговому)	Особенности эксплуатации в повседневных задачах в блокчейн	Идентифицировать инциденты в повседневных задачах в блокчейн	Навыками идентификации инцидентов в повседневных задачах в блокчейн
Повышенный (в дополнение к пороговому, стандартному)	Особенности администрирования в повседневных задачах в блокчейн	устранять инциденты в повседневных задачах в блокчейн	навыками устранения инцидентов в повседневных задачах в блокчейн

### 6.3. Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Контролируемые планируемые результаты обучения в соотношении с результатами обучения по программе	Вид контроля/используемые оценочные средства	
			Текущий	Промежуточный
1.	Развитие технологий блокчейн	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	Практические работы	зачет
2.	Архитектура блокчейн-сети	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	Практические работы	зачет

### 6.4. Оценочные материалы для текущего контроля

#### Примерная тематика докладов

Раздел дисциплины	Темы
Развитие технологий блокчейн	<p>1. Что такое Биткоин. Поверхностно рассматривается биткоин как валюта. Затронуты особенности эмиссии и ценообразования монет, управления учетной системой, а также ограничения, преимущества и недостатки.</p> <p>2. Принципы работы Биткоина. Рассмотрены базовые принципы и понятия, которые нужно знать для понимания работы платежного протокола. Также рассмотрены отличия Биткоина от централизованных платежных систем, основные типы bitcoin-кошельков и некоторые мифы о валюте в целом.</p> <p>3. Как работает Биткоин. Сложности проектирования децентрализованных учетных систем и подходы, по которым Биткоин достигает свойств децентрализации в процессах проверки и подтверждения транзакций.</p> <p>4. Как формируются блоки. Особенности работы Биткоина,</p>

пошаговый процесс создания блоков и формирования цепочки блоков. Блокчейн. Процесс достижения консенсуса в Биткоине и понятие полного подтверждения транзакции.

5. Блокчейн и его возможности. Особенности технологии блокчейн, основные способы достижения консенсуса в децентрализованной среде. Условия, при которых имеет смысл применять блокчейн на практике.

6. Альтернативные монеты. Поверхностно рассмотрены некоторые альтернативные криптовалюты (Litecoin, Dash, Monero, Ethereum, Cardano). Детально рассмотрена цифровая валюта Ripple и принципы работы децентрализованных бирж.

7. Токенизация и ICO. Что такое токен, каким он может быть, в каких случаях применение токенов имеет смысл. Детально рассмотрен процесс токенизации. Также затронута тема ICO и некоторые связанные с этим процессом особенности.

8. Криптография в Биткоине. Что такое криптография, какие задачи она решает в современном мире, принципы работы шифрования, электронной подписи и преобразования с помощью хэш-функции. Процесс генерации ключевых данных и создания Биткоин-адресов.

9. Как работают транзакции в Биткоине. Рассмотрена структура транзакций в Биткоине, правила формирования входов и выходов транзакции. Также описано как работает сдача, как устанавливается комиссия и какие основные процессы в работе кошелька.

10. Как устроен блокчейн Биткоина. Описана структура данных блокчейна Биткоина, формат заголовка блока. Также рассмотрены базовые процессы в работе блокчейна. Затронуты такие понятия как Mempool, nLockTime и CheckPoints.

11. Форматы ключей в Биткоине. Рассмотрены форматы кодирования ключей, которые применяются в Биткоине. Описаны особенности работы со сжатым открытым ключом. Затронут формат кодирования зашифрованного личного ключа — VIP38.

12. Форки Биткоина. Что такое форк и какие они бывают. Детально описано что такое SoftFork и HardFork. Также проведено сравнение самых известных форков Биткоина.

13. Хранение и обработка ключей в цифровых кошельках. Проблемы работы с личными ключами (процессы генерации, хранения и обработки). Описаны самые популярные подходы к хранению и управлению ключами, а также представлено их сравнение.

14. Синхронизация кошельков с Биткоин сетью. Сложности работы с Биткоин сетью, а также подходы синхронизации разных Биткоин кошельков с другими узлами сети. Затронуты особенности работы Simplified Payment Verification узла.

15. Мультиподпись в Биткоине. Что такое адреса с мультиподписью в Биткоине, как они формируются. Какие бывают комбинации мультиподписи и в каких случаях они применяются. Что такое P2SH и как работает Bitcoin Script. Что такое Биткоин. Поверхностно рассматривается биткоин как валюта. Затронуты особенности эмиссии и ценообразования монет, управления учетной системой, а также ограничения, преимущества и недостатки.

16. Принципы работы Биткоина. Рассмотрены базовые принципы и понятия, которые нужно знать для понимания работы платежного протокола. Также рассмотрены отличия Биткоина от централизованных платежных систем, основные типы bitcoin-кошельков и некоторые мифы о валюте в целом.

17. Как работает Биткоин. Сложности проектирования децентрализованных учетных систем и подходы, по которым

	<p>Биткоин достигает свойств децентрализации в процессах проверки и подтверждения транзакций.</p> <p>18. Как формируются блоки. Особенности работы Биткоина, пошаговый процесс создания блоков и формирования цепочки блоков. Блокчейн. Процесс достижения консенсуса в Биткоине и понятие полного подтверждения транзакции.</p> <p>19. Блокчейн и его возможности. Особенности технологии блокчейн, основные способы достижения консенсуса в децентрализованной среде. Условия, при которых имеет смысл применять блокчейн на практике.</p> <p>20. Альтернативные монеты. Поверхностно рассмотрены некоторые альтернативные криптовалюты (Litecoin, Dash, Monero, Ethereum, Cardano). Детально рассмотрена цифровая валюта Ripple и принципы работы децентрализованных бирж.</p> <p>21. Токенизация и ICO. Что такое токен, каким он может быть, в каких случаях применение токенов имеет смысл. Детально рассмотрен процесс токенизации. Также затронута тема ICO и некоторые связанные с этим процессом особенности.</p> <p>22. Криптография в Биткоине. Что такое криптография, какие задачи она решает в современном мире, принципы работы шифрования, электронной подписи и преобразования с помощью хэш-функции. Процесс генерации ключевых данных и создания Биткоин-адресов.</p> <p>23. Как работают транзакции в Биткоине. Рассмотрена структура транзакций в Биткоине, правила формирования входов и выходов транзакции. Также описано как работает сдача, как устанавливается комиссия и какие основные процессы в работе кошелька.</p> <p>24. Как устроен блокчейн Биткоина. Описана структура данных блокчейна Биткоина, формат заголовка блока. Также рассмотрены базовые процессы в работе блокчейна. Затронуты такие понятия как Mempool, nLockTime и CheckPoints.</p> <p>25. Форматы ключей в Биткоине. Рассмотрены форматы кодирования ключей, которые применяются в Биткоине. Описаны особенности работы со сжатым открытым ключом. Затронут формат кодирования зашифрованного личного ключа — VIP38.</p> <p>26. Форки Биткоина. Что такое форк и какие они бывают. Детально описано что такое SoftFork и HardFork. Также проведено сравнение самых известных форков Биткоина.</p> <p>27. Хранение и обработка ключей в цифровых кошельках. Проблемы работы с личными ключами (процессы генерации, хранения и обработки). Описаны самые популярные подходы к хранению и управлению ключами, а также представлено их сравнение.</p> <p>28. Синхронизация кошельков с Биткоин сетью. Сложности работы с Биткоин сетью, а также подходы синхронизации разных Биткоин кошельков с другими узлами сети. Затронуты особенности работы Simplified Payment Verification узла.</p> <p>28. Мультиподпись в Биткоине. Что такое адреса с мультиподписью в Биткоине, как они формируются. Какие бывают комбинации мультиподписи и в каких случаях они применяются. Что такое P2SH и как работает Bitcoin Script.</p>
Архитектура блокчейн-сети	<p>29. Иерархическая генерация ключей. Рассмотрено что такое Deterministic Wallet и какие они бывают. Кодирование основного секрета кошелька по VIP39. Как работает HD Wallet по VIP32. Что такое Hardened Derivation и какими бывают пути порождения ключей.</p> <p>30. Proof-of-stake алгоритмы консенсуса. Что такое proof-of-stake и</p>

чем он отличается от proof-of-work. Особенности работы первой реализации PoS в Peercoin. В чем состоит идея delegated proof-of-stake (DPoS), как он работает и каковы его преимущества.

31. Особенности работы Segregated Witness. Проблемы Биткоина, решенные в обновлении Segregated Witness, уязвимости связанные с transaction malleability, особенности обновления с обратной совместимостью (softfork). Новый формат сериализации транзакций, новые способы задания входных и выходных скриптов, а также новые правила расчета размера транзакции и блока.

32. Обзор протоколов консенсуса. Рассмотрены некоторые протоколы консенсуса для децентрализованных систем учета, описаны требования, допущения и особенности применения. Схематично описано функционирование таких протоколов: GHOST, SPECTRE, PHANTOM, PBFT, HoneyBadger BFT, Algorand, Hashgraph.

33. Введение в смарт-контракты. Что такое смарт-контракт, что он позволяет, по каким критериям можно классифицировать смарт-контракты. Описаны основные принципы работы платформы Ethereum, ограничения виртуальной машины и недостатки.

34. Обзор протокола Bitmessage. Рассмотрен протокол обмена сообщениями в децентрализованной сети bitmessage. Описан процесс формирования адреса, типы сообщений, особенности работы узла сети. Предложение по масштабированию сети с использованием фильтрации по номеру потока (scalability through prefix filtering).

35. Как работают sidechains. Что такое sidechain, какими они бывают особенности их работы. Также описаны случаи применения sidechains и их преимущества.

36. Off-chain payment channels. Что такое платежный канал, его разновидности, свойства и особенности применения.

37. Устройство lightning network. Что такое lightning network, какую задачу она решает и какие процессы протекают в этой сети. Рассмотрены принципы работы платежей и механизмы мотивации участников.

38. Distributed hash table. Что такое распределенная таблица хешей (DHT). Как эта технология работает в общем случае и какую задачу решает. Какой может быть атака и в каких приложениях применяется данная технология.

39. Защита информации в открытых сетях. Особенности функционирования глобальной сети и способы обеспечения безопасности при ее использовании. Стек протоколов TCP/IP, примеры уязвимостей протоколов, межсетевые экраны, VPN и другое.

40. Принципы работы atomic swap. Рассмотрено, что такое atomic swap, зачем они нужны и как работают. Что нужно для работы atomic swap и в каких валютах могут применяться. Также затронуты особенности создания децентрализованных бирж на базе atomic swap.

41. Конфиденциальность в цифровых валютах. Что такое конфиденциальность, как ее можно достичь в Биткоине и других цифровых валютах. Какие данные о транзакциях нужно скрывать в первую очередь и какими методами. Детально разобрана методика CoinShuffle.

42. Обзор протокола MimbleWimble. Рассмотрено что такое протокол Mimblewimble, какие особенности его работы, как он может повысить конфиденциальность пользователей криптовалюты

	<p>и сократить размер блоков.</p> <p>43. Обзор протокола Bitshares. Рассмотрена децентрализованная платформа Bitshares и ее основная функциональность: пользовательские активы, децентрализованная биржа (DEX), высокая пропускная способность, смарт-контракты, конфиденциальные платежи.</p> <p>44. Концепция MAST в Биткоине. Рассмотрена концепция Merkelized Abstract Syntax Tree, которая может быть применена в протоколе Биткоин. Описаны основные преимущества MAST и принципы работы.</p> <p>45. Zero-knowledge proofs (ZKP). Что такое доказательства с нулевым разглашением, какими они бывают, их преимущества и возможности, принципы работы и сложности реализации, наиболее распространенные варианты использования.</p>
--	--

### Вопросы для устного/письменного опроса

Раздел дисциплины	Вопросы
Развитие технологий блокчейн	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое Биткоин</li> <li>2. Принципы работы Биткоин</li> <li>3. Как устроен Биткоин?</li> <li>4. Как формируются блоки</li> <li>5. Блокчейн и его возможности</li> <li>6. Альтернативные монеты</li> <li>7. Токенизация и ICO</li> <li>8. Криптография в Биткоин</li> <li>9. Как работают транзакции в Биткоине?</li> <li>10. Как устроен блокчейн Биткоина?</li> <li>11. Формат ключей в Биткоине</li> <li>12. Форки Биткоина</li> <li>13. Хранение и обработка ключей в криптовалютных кошельках</li> <li>14. Синхронизация кошельков с Биткоин сетью</li> </ol>
Архитектура блокчейн-сети	<ol style="list-style-type: none"> <li>15. Мультиподпись в Биткоине</li> <li>16. Иерархическая генерация ключей</li> <li>17. Proof-of-stake алгоритмы консенсуса</li> <li>18. Особенности работы Segregated Witness</li> <li>19. Обзор протоколов консенсуса</li> <li>20. Введение в смарт-контракты</li> <li>21. Обзор протокола bitmessage</li> <li>22. Как работают sidechains?</li> <li>23. Off-chain payment channels</li> <li>24. Устройство lightning network</li> <li>25. Distributed hash table</li> <li>26. Защита информации в открытых сетях</li> <li>27. Принципы работы atomic swap</li> <li>28. Конфиденциальность в цифровых валютах</li> <li>29. Обзор протокола Mimblewimble</li> <li>30. Обзор протокола Bitshares</li> <li>31. MAST в Биткоине</li> <li>32. Zero-knowledge proofs</li> </ol>

**Задания для тестирования подисциплины для оценки сформированности компетенций (min 20, max 50 + ссылка на ЭИОС с тестами) <https://lms2.sseu.ru/course/index.php?categoryid=2028>**

1. Какое ключевое слово позволяет создавать объекты общего вида:
  - a) object

- б) this
- в) prototype

2. Какая функция позволяет очищать конечную анимацию:

- а) setInterval
- б) clearTimeout
- в) setTimeout

3. Что, из ниже перечисленного, относится к событию:

- а) начало загрузки web-страницы
- б) сохранение кодировки пользователем
- в) завершение загрузки web-страницы

4. Что, из ниже перечисленного, относится к событию:

- а) изменение кодировки пользователем
- б) начало загрузки web-страницы
- в) сохранение кодировки пользователем

6. Какой оператор служит для создания нового экземпляра из класса одностипных объектов:

- а) this
- б) new
- в) prototype

7. В какой строке создастся новый объект Array:

- а) var pattern = /s&/;
- б) var pattern = new Array[a,b,c];
- в) var pattern = [a,b,c];

8. Какой метод позволяет изменять порядок элементов массива на противоположный:

- а) reverse()
- б) join()
- в) sort()

10. Объекты, отвечающие за то, что содержится на Web-странице в окне браузера, называются:

- а) пользовательскими
- б) клиентскими
- в) встроенными

11. Какой AJAX-транспорт позволит отправить файл на сервер без перезагрузки страницы:

- а) только использование фреймов(IFrame)
- б) XMLHttpRequest справится!
- в) невозможно ввиду ограничений безопасности javascript

12. Что нельзя сделать с помощью XMLHttpRequest:

- а) передать запрос другого типа кроме GET и POST
- б) сделать запрос с http://yandex.ru на http://google.com
- в) произвести запрос так, чтобы ответ был готов до следующей строки скрипта

13. Что такое ECMAScript:

- а) спецификация языка Javascript
- б) новый язык программирования
- в) переработанная реализация Javascript

14. Можно ли в скрипте перевести посетителя на другую страницу сайта:

- а) да, но только в рамках текущего сайта
- б) нет, нельзя

в) да, куда угодно

15. Можно ли использовать один объект XMLHttpRequest для множества разных запросов:

а) можно

б) нет, только один запрос на один объект

в) да, но перед каждым новым запросом надо вызывать abort()

16. Сколько параметров можно передать функции:

а) сколько указано в определении функции или меньше

б) любое количество

в) ровно столько, сколько указано в определении функции

17. Какая арифметическая операция приводит к ошибке в javascript:

а) корень из отрицательного числа

б) деление на ноль

в) нет верного ответа

18. Какие конструкции для циклов есть в javascript:

а) только одна: for

б) три: for, while и do...while.

в) только две: for и while.

19. Hyperledger — это проект...

а) с открытым исходным кодом

б) для регистрации корпораций в блокчейне

в) требующий приобретение лицензии

г) для написания смарт-контрактов

20. Как называется смарт-контракт в Hyperledger Fabric?

а) ISRC

б) ISRC]

в) код ID

г) эфириум

### Практические задачи (min 20, max 50+ ссылка на ЭИОС с электронным изданием, если имеется)

Раздел дисциплины	Задачи
Развитие технологий блокчейн	Какая разница между декларацией функции (function declaration) и функциональным выражением (function expression)? Что такое анонимная функция? Расскажите о стрелочных функциях (arrow function). В чем заключаются отличия стрелочных функций от обычных? Что такое и для чего используют IIFE (Immediately Invoked Function Expression)? Что такое hoisting, как он работает для переменных и функций? Что такое замыкание (closure) и какие сценарии его использования? Как вы понимаете замыкания? Что будет выведено в консоли в этом случае? <pre>var f = function() {   console.log(1); } var execute = function(f) {   setTimeout(f, 1000);</pre>

	<pre> } execute(f); // что выведет в консоль и почему f = function() {   console.log(2); } </pre> <p>Что такое рекурсия?  Что означает ключевое слово this?  Что такое потеря контекста, когда происходит и как ее предотвратить?  Методы функций bind / call / apply - зачем и в чем разница?</p>
Архитектура блокчейн-сети	<p>Что такое DOM?  Сравните атрибуты подключения скрипта async и defer в HTML-документе.  Какая разница между свойствами HTML-элементов innerHTML и innerText?  Опишите процесс всплытия (bubbling) событий в DOM.  Как остановить всплытие (bubbling) события?  Как остановить дефолтную обработку события?  Чему равен this в обработчике событий (event handler)?  Что такое localStorage и sessionStorage? Какой максимальный размер localStorage?  Как получить высоту блока? Его положение относительно границ документа?  Что такое webpack?  Чем отличается dev-сборник от prod?</p>

### Тематика контрольных работ

Раздел дисциплины	Темы
Развитие технологий блокчейн	<p>Расскажите, какие есть способы копирования простого объекта типа <code>obj = { a 1, b 2, c 3 }</code>  Напишите <code>deep clone</code> для объекта.  Назовите различные способы, как поменять местами значения двух переменных.  Менеджер попросил в задаче поменять статусы из «active, inactive» на «active, removed», но в коде фигурируют только цифры и непонятно, какой статус соответствует какой цифре. Как помочь будущим программистам не лезть в документацию по коду? Вопрос ставят на конкретном примере с кодом.  5.</p>
Архитектура блокчейн-сети	<p>Необходимо сделать мини проект - список пользователей с формой создания / редактирования пользователя:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Для хранения пользователей используйте Firebase (это бесплатно).</li> <li>Для стилизации используйте Bootstrap.</li> <li>Минимальный набор полей пользователя: <ul style="list-style-type: none"> <li>• имя;</li> <li>• фамилия;</li> <li>• электронная почта;</li> <li>• телефон (в формате +380 (XX) XXX-XX-XX)</li> <li>• дата рождения;</li> <li>• будет плюсом - добавление аватара и возможность стор-картинки.</li> </ul> </li> <li>Пользователи должны иметь возможность фильтрации и пагинацию.</li> </ol>

5. Проект должен содержать README-файл с шагами для запуска.

## 6.5. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

### Фонд вопросов для проведения промежуточного контроля в форме зачета

Раздел дисциплины	Вопросы
Развитие технологий блокчейн	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Почему блокчейн заслуживает доверия?</li><li>2. Что такое Ethereum?</li><li>3. Что такое публичный ключ?</li><li>4. Что такое частный ключ?</li><li>5. В чем разница между Ethereum и биткойн-блокчейном?</li><li>6. Объясните компоненты экосистемы блокчейна?</li><li>7. Каковы различные типы технологии блокчейна /леджера</li><li>8. Отличается ли блокчейн от банковской книги?</li><li>9. Что такое публичный блокчейн? Привести примеры</li><li>10. Что такое частный блокчейн? Привести примеры</li><li>11. Что такое федеративный блокчейн? Привести примеры</li><li>12. Каковы основные характеристики / свойства блокчейна?</li></ol>
Архитектура блокчейн-сети	<ol style="list-style-type: none"><li>13. Каковы преимущества блокчейна для обеспечения надлежащей безопасности?</li><li>14. Каковы преимущества блокчейна?</li><li>15. Каковы недостатки блокчейна?</li><li>16. Каковы преимущества по бизнесу блокчейна?</li><li>17. Что такое блоки в технологии блокчейн?</li><li>18. Как создаются блоки?</li><li>19. Как блоки меняются вместе?</li><li>20. Могут ли блоки быть удалены из блокчейна?</li><li>21. Могут ли данные, хранящиеся в блоке, быть изменены после записи? Если так, то почему?</li><li>22. Какой тип записей можно хранить в блокчейне?</li><li>23. Чем распределенная база данных блокчейна отличается от традиционных баз данных?</li><li>24. Что такое блочные идентификаторы?</li><li>25. Как обеспечивается безопасность блока?</li><li>26. Что такое двойные расходы?</li><li>27. Как двойные расходы могут быть остановлены в блокчейне?</li><li>28. Что такое консенсусный алгоритм?</li><li>29. Какие типы консенсусных алгоритмов существуют?</li><li>30. Как работает консенсусный алгоритм Доказательство работы (PoW)</li><li>31. Как работает консенсусный алгоритм Доказательство ставки (PoS)?</li><li>32. В чем разница между Доказательством ставки (PoS) и Доказательством работы Work (PoW)?</li><li>33. Что вы понимаете под ICO?</li><li>34. Требуется ли понимание ICO, чтобы получить полное представление о технологии блокчейна?</li><li>35. Какие популярные платформы для разработки блочных приложений?</li><li>36. Что такое Hyperledger?</li><li>37. Что такое смарт-контракт</li><li>38. Как разработка смарт-контрактов связана с технологией блокчейна?</li></ol>

	<p>39. Что такое dApp?</p> <p>40. Чем dApp отличается от приложения?</p> <p>41. Чем dApp отличается от смарт-контракта?</p> <p>42. Что такое Solidity?</p> <p>43. Каковы основные случаи использования Solidity?</p> <p>44. Что такое майнинг криптовалюты?</p> <p>45. Можно ли взломать блокчейн?</p> <p>46. Насколько полезен блокчейн для цифровой защиты и кибербезопасности?</p> <p>47. Что такое Metamask?</p> <p>48. Что такое сеть Lightning ?</p> <p>49. Что такое атомный своп?</p> <p>50. Что вы думаете о будущем блокчейна?</p>
--	--

**6.6. Шкалы критерии оценивания по формам текущего контроля и промежуточной аттестации**

**Шкала критерии оценивания**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания для мероприятий контроля с применением 2-х балльной системы</b>
<b>«зачтено»</b>	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
<b>«не зачтено»</b>	Результаты обучения не сформированы на пороговом уровне