

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Степанов Павел Иванович

Должность: Руководитель НТИ НИЯУ МИФИ

Дата подписания: 27.02.2026 14:25:54

Уникальный программный ключ:

8c65c591e26b2d8e4609277401f101a071315

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Новоуральский технологический институт –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»

УТВЕРЖДЕНА

Ученым советом НТИ НИЯУ МИФИ

Протокол №1 от 30.01.2024г.

Рабочая программа учебной дисциплины "Технологии блокчейн"

Направление подготовки 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника

Профиль подготовки Информационные технологии и бизнес-аналитика

Квалификация (степень) выпускника Академический бакалавр

Форма обучения Очно-заочная

Новоуральск 2024

	Очно-заочная форма обучения
Семестр	3
Трудоемкость, ЗЕТ	4 ЗЕТ
Трудоемкость, ч.	144 ч.
Аудиторные занятия, в т.ч.:	36 ч.
- лекции	18 ч.
- лабораторные работы	0 ч.
- практические работы	18 ч.
Самостоятельная работа	108 ч.
Контроль	0 ч.
Форма итогового контроля	Зачет с оценкой

Программу составил
преподаватель кафедры АУ



Матвеев В.Е.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2 МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО	4
3 ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	4
4 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ	5
5 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
5.1 Структура курса «Технологии блокчейн».....	6
5.2 Содержание лекционных занятий (3-й семестр) – 18 часов	7
5.3 Темы практических занятий (2-й семестр) – 18 часов	7
5.4 Самостоятельная работа – 108 часов	7
6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	8
7 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....	9
8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
Приложение 1. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы студентов.....	14
Приложение 2. Методические указания для студентов по освоению дисциплины.....	15
Приложение 3. Балльно-рейтинговая система оценки.....	16
Приложение 4. Фонд оценочных средств.	17

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

2 МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

В соответствии с кредитно-модульной системой подготовки бакалавров по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» данная учебная дисциплина входит в профессиональный модуль (Б1.О.01.08).

Дисциплина «Технологии блокчейн» входит в число дисциплин формирования профессиональных компетенций выпускника и служит опорой для подготовки к его итоговой государственной аттестации.

Дисциплина знакомит с механизмом консенсуса, принципом работы смарт-контрактов и децентрализованных приложений.

3 ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ПК-10.3 Способен создавать программный код в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями).	З-ПК-10.3 Знать: основы программирования, современные объектно-ориентированные языки программирования, современные структурные языки программирования. У-ПК-10.3 Уметь: кодировать на языках программирования, тестировать результаты кодирования. В-ПК-10.3 Владеть: разработки кода ИС и баз данных ИС, верификации кода ИС и баз данных ИС относительно дизайна ИС и структуры баз данных ИС, устранения обнаруженных несоответствий.

4 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели и задачи воспитания, воспитательный потенциал дисциплин:

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное воспитание	В17 Формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развития России, за результаты исследований и их последствия.	1. Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования чувства личной ответственности за достижение лидерства России в ведущих научно-технических секторах и фундаментальных исследованиях, обеспечивающих ее экономическое развитие и внешнюю безопасность, посредством контекстного обучения, обсуждения социальной и практической значимости результатов научных исследований и технологических разработок. 2. Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования социальной ответственности ученого за результаты исследований и их последствия, развития исследовательских качеств посредством выполнения учебно-исследовательских заданий, ориентированных на изучение и проверку научных фактов, критический анализ публикаций в профессиональной области, вовлечения в реальные междисциплинарные научно-исследовательские проекты.

5 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Структура курса «Технологии блокчейн»

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4 зачетных единицы, 144 часа.**

№ п/п	Название темы/раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную ра- боту студентов и трудоемкость (в часах)				Текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел	Индикаторы освоения компетенции
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа			
3-й семестр								
1.	Развитие технологии блокчейн	4	-	-	10	-	-	3-ПК-10.3 У-ПК-10.3 В-ПК-10.3
2.	Децентрализация и шифрование	4	-	-	23	Дз	10	
3.	Сеть Bitcoin	4	-	6	25	Пр1	15	
4.	Сеть Ethereum	4	-	6	25	Пр2	15	
5.	Альтернативные блокчейны	2	-	6	25	Пр3	20	
Итого:		18		18	108		60	
Зачет с оц.						ОВ	40	

*Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Дз – Домашнее задание; ОВ – Ответ на вопрос; Пр – Практическая работа.

5.2 Содержание лекционных занятий (3-й семестр) – 18 часов

Неделя	Раздел курса, № занятия	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Раздел 1 Л1-2	Лекции 1-2. Распределенные системы, история блокчейна и валюты биткоин. Типы блокчейна. Механизм консенсуса.	4
2 - 3	Раздел 2 Л3-4	Лекции 3-4. Децентрализация с помощью блокчейна, методы децентрализации. Децентрализованные организации. Платформы децентрализации. Симметричное шифрование, шифрование с открытым ключом.	4
4 - 6	Раздел 3 Л5-6	Лекции 5-6. Понятие биткоина, цифровые ключи и адреса, транзакции. Структура блокчейна. Майнинг. Сеть Bitcoin и кошельки.	4
7 - 10	Раздел 4 Л7-8	Лекции 7-8. Блокчейн Ethereum. Желтый документ. Компоненты экосистемы Ethereum, токены ETC и ETH. Смарт-контракты.	4
11 - 18	Раздел 5 Л9	Лекция 9. Разбор альтернативных блокчейнов: Ripple, Stellar. Платформы и фреймворки.	2

5.3 Темы практических занятий (2-й семестр) – 18 часов

Неделя	Раздел курса, № занятия	Темы практических занятий Мероприятие по текущему аудиторному контролю знаний	Трудоемкость, час.
4 - 6	Раздел 3 Пр2	Практическая работа 1. Создание приватного блокчейна	6
7 - 10	Раздел 4 Пр3, Пр4	Практическая работа 2. Написание смарт-контрактов на платформе Ethereum	6
11 - 18	Раздел 5 Пр5	Практическая работа 3. Подключение кошелька к блокчейну Ganache	6

5.4 Самостоятельная работа – 108 часов

Самостоятельная работа студента по учебной дисциплине регламентируется «Положением об организации самостоятельной работы студентов в НТИ НИЯУ МИФИ».

№ п/п	Виды самостоятельной работы / разделы курса	Трудоемкость, час.
1	Изучение текущего материала по теме лекции.	10
2	Изучение текущего материала по теме лекции. Подготовка домашнего задания к выступлению с докладом.	23
3	Изучение текущего материала по теме лекции. Подготовка к выполнению практической работы 1.	25
4	Изучение текущего материала по теме лекции. Подготовка к выполнению практической работы 2.	25
5	Изучение текущего материала по теме лекции. Подготовка к выполнению практической работы 3.	25

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы студентов приведен в Приложении 1.

Методические указания для студентов по освоению дисциплины приведены в Приложении 2.

6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы дисциплины «Технологии блокчейн» используются различные образовательные технологии – аудиторные занятия проводятся в форме лекций и лабораторных (практических) занятий.

В процессе изучения дисциплины на лекциях, которые проводятся в специализированной аудитории, используется мультимедийный проектор и заранее подготовленный демонстрационный материал.

В начале каждого семестра все желающие студенты обеспечиваются электронными версиями методических пособий, имеющих на кафедре, по изучаемому курсу для работы дома.

На сервере кафедры организован каталог со всеми методическими пособиями, разработанными на кафедре, для возможности постоянного студенческого доступа к ним с любого компьютера во время всех видов занятий.

Самостоятельная работа студентов подразумевает проработку лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы (методических пособий по курсу) для подготовки к лабораторным и контрольным работам, контрольным тестам и зачету, а также выполнение контрольных домашних заданий и самостоятельное изучение ряда тем.

Для повышения уровня знаний студентов по курсу «Технологии блокчейн» в течение семестра организуются консультации преподавателей (согласно графику консультаций кафедры, АУ). Во время консультационных занятий:

- проводится объяснение непонятных для студентов разделов теоретического курса;
- разъясняются алгоритмы решения задач индивидуальных домашних заданий;
- принимаются задолженности по тестовым и контрольным работам и т.д.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы студентов приведен в Приложении 1.

Методические указания для студентов по освоению дисциплины приведены в Приложении 2.

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий, предполагающих активную обратную связь между преподавателем и студентами.

В процессе изучения дисциплины «Технологии блокчейн» используются интерактивные формы обучения при проведении лабораторных (практических) занятий:

- выступление студентов с докладом по теме для самостоятельного изучения;
- защита домашнего контрольного задания;

- дискуссии;
- презентации.

7 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий рубежного и промежуточного контроля по дисциплине. Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в таблице:

№ п.п.	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Результаты освоения ООП		Виды аттестации		Наименование оценочного средства
		Код контролируемой компетенции	Индикаторы освоения компетенции	Текущий контроль	Промежуточная аттестация	
1	Развитие технологии блокчейн	ПК-10.3	3-ПК-10.3 У-ПК-10.3 В-ПК-10.3	-	-	-
2	Децентрализация и шифрование			Дз	По итогам текущего контроля	Защита домашнего задания
3	Сеть Bitcoin			Пр1	По итогам текущего контроля	Защита практической работы 1
4	Сеть Ethereum			Пр2	По итогам текущего контроля	Защита практических работ 2
5	Альтернативные блокчейны			Пр3	По итогам текущего контроля	Защита практической работы 3

В целях повышения эффективности процесса обучения студентов и стимулирования их самостоятельной работы в течение семестра используется система контроля текущей успеваемости и достижения ПР УД, включающая:

- посещение лекций;
- выполнение практических контрольных работ (проверка практических навыков студента);
- выполнение контрольных тестов (программированный экспресс-опрос по теоретическому материалу);
- самостоятельное изучение ряда тем.

Для оценки достижений студента используется балльно-рейтинговая система (Приложение 3).

Для целей промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине (Приложение 4).

Результаты каждого тестового задания оцениваются в баллах, на основании которых выставляется оценка.

Задание, по которому проводится тест, считается зачтенным, если по нему набрано не менее половины от максимального количества баллов.

К экзамену в конце семестра студент допускается, если он сдал все лабораторные работы, выполнил все тестовые задания на положительные оценки.

На зачете студенту предлагается выполнить два теоретических вопроса по различным темам курса.

Итоговая экзаменационная оценка по курсу выводится с учетом балла, полученного на экзамене, и баллов, полученных по указанным выше компонентам аттестации текущей работы студента в семестре. Шкала перевода баллов в традиционную систему оценок представлена в следующей таблице:

Оценка по 5 бальной шкале	Зачет	Сумма баллов по дисциплине	Оценка (ECTS)	Градация
5 (отлично)	Зачтено	90-100	A	Отлично
4 (хорошо)		85-89	B	Очень хорошо
		75-84	C	Хорошо
		70-74	D	Удовлетворительно
65-69				
3 (удовлетворительно)		60-64	E	Посредственно
2 (неудовлетворительно)	Не зачтено	Ниже 60	F	Неудовлетворительно

8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины

1 Могайар У. Блокчейн для бизнеса. – М: Издательство «Эксмо», 2018. – 224 с.

2 Башир И. Блокчейн: архитектура, криптовалюты, инструменты разработки, смарт-контракты [Электронный ресурс]. - Москва: ДМК Пресс, 2019. - 538 с.

3 Башир, И. Блокчейн: архитектура, криптовалюты, инструменты разработки, смарт-контракты / И. Башир ; перевод с английского М. А. Райтмана. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 538 с. — ISBN 978-5-97060-624-

4 Табернакулов А. Блокчейн на практике: монография / А. Табернакулов. - М.: Альпиния Паблишер, 2019. - 260 с.

5 Антонопулос, А. М. Осваиваем биткойн. Программирование блокчейна / А. М. Антонопулос ; перевод с английского А. В. Снастина. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 428 с. — ISBN 978-5-94074-965-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112924> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса	Электронный адрес ресурса
1) ЭБС «Лань»	https://e.lanbook.com
2) Образовательная платформа Юрайт	https://urait.ru/bcode/468952
3) Образовательный портал НИЯУ МИФИ	https://online.mephi.ru/
4) Научная библиотека НИЯУ МИФИ	http://library.mephi.ru/

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина обеспечена учебно-методической документацией и материалами. Её содержание представлено в локальной сети учебного заведения и находится в режиме свободного доступа для студентов. Доступ студентов для самостоятельной подготовки осуществляется через компьютеры библиотеки и компьютерных классов НТИ НИЯУ МИФИ.

Лекционные занятия:

1. Комплект электронных презентаций/слайдов;
2. Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук).

Практические занятия:

1. Лаборатория 106 (Вычислительные системы и сети), оснащенная персональными компьютерами;
2. Презентационная техника (проектор, экран, ноутбук),
3. Пакеты ПО общего назначения (Текстовый, табличный, презентационный редакторы, Adobe Acrobat, браузер)

Прочее

1. Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
2. Рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

к рабочей программе по курсу
«Технологии блокчейн»
для ООП ВПО 09.03.01

на 20____/20____ уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «__»____20__ г.
Заведующий кафедрой АУ

на 20____/20____ уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «__»____20__ г.
Заведующий кафедрой АУ

на 20____/20____ уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «__»____20__ г.
Заведующий кафедрой АУ

Программа действительна

на 20____/20____ уч.год _____ (заведующий кафедрой АУ)

на 20____/20____ уч.год _____ (заведующий кафедрой АУ)

на 20____/20____ уч.год _____ (заведующий кафедрой АУ)

на 20____/20____ уч.год _____ (заведующий кафедрой АУ)

на 20____/20____ уч.год _____ (заведующий кафедрой АУ)

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.

№	Литература	Год	Курс	Номер группы	Семестр	Кол-во студентов	Кол-во книг	Коэффициент книгообеспеченности
Основная литература								
1	Могайан У. Блокчейн для бизнеса. – М: Издательство «Эксмо», 2018. – 224 с.	2018	2	ИТ-24	3	14	14	1,0
2	Башир И. Блокчейн: архитектура. криптовалюты. инструменты разработки. смарт-контракты [Электронный ресурс]. - Москва: ДМК Пресс, 2019. - 538 с.	2019	2	ИТ-24	3	14	14	1,0
3	Башир И. Блокчейн: архитектура. криптовалюты. инструменты разработки. смарт-контракты / И. Башир : перевод с английского М. А. Райтмана. — Москва : ЛМК Пресс, 2019. — 538 с. — ISBN 978-5-97060-624	2019	2	ИТ-24	3	14	14	1,0
4	Табеннакулов А. Блокчейн на практике: монография / А. Табеннакулов. - М.: Альпиния Паблишер, 2019. - 260 с.	2019	2	ИТ-24	3	14	14	1,0
Дополнительная литература								
1	Антонопoulos. А. М. Осваиваем биткойн. Программирование блокчейна / А. М. Антонопoulos : перевод с английского А. В. Снастина. — Москва : ЛМК Пресс. 2018. — 428 с. — ISBN 978-5-94074-965-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/112924 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2018	2	ИТ-24	3	14	14	1,00

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.

- Стандарт организации СТО НТИ-2-2014. Требования к оформлению текстовой документации;
- Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся НТИ НИЯУ МИФИ.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ.

Распределение баллов текущего рейтинга по видам деятельности студента направления подготовки 09.03.01 при изучении курса "Технологии блокчейн" предоставлено в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Распределение баллов текущего рейтинга за семестр 3

№ п/п	Наименование раздела	Рубежный контроль	Максимальный балл
1	Развитие технологии блокчейн	-	-
2	Децентрализация и шифрование	Дз	10
3	Сеть Bitcoin	Пр1	15
4	Сеть Ethereum	Пр2	15
5	Альтернативные блокчейны	Пр3	20
6	Зачет с оц.		40
ИТОГО			100

ПРИЛОЖЕНИЕ 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.

Для оценки результатов обучения в зависимости от оцениваемого средства используются следующие шкалы оценок:

Критерии оценок	Шкала оценок
1	2
ДЗ	
Полнота знаний теоретического контролируемого материала	Домашнее задание (ДЗ) – макс. 10 баллов Индивидуальное задание, разработать и представить концепт IT-сервиса для использования в любой отрасли. Провести аналитику эффективности, пользы применения. Указать все данные необходимые в реализации: инструменты, бюджет, человеческие ресурсы, технические ресурсы и т.д. Провести анализ жизнеспособности продукта.
Зачет	
Полнота знаний теоретического контролируемого материала	При промежуточной аттестации количество баллов определяется качеством и полнотой ответа студента на предоставленный вопрос. Задание на экзамен – макс. 40 баллов Задание на экзамен – ответить на два вопроса из приведенного списка. За каждый вопрос – макс. 20 баллов: 20 баллов ставится за полный ответ на вопрос. 15 баллов ставится за достаточно полный ответ на вопрос с незначительными недочетами. 10 баллов ставится в случае неполного ответа на вопрос. 0 баллов ставится, если в беседе со студентом выясняется, что он не знает основных понятий и определений курса. В индивидуальном порядке по теме лекций могут быть заданы на экзамене дополнительные вопросы (из перечня).

Материалы, необходимые для оценки результатов обучения

Перечень тем для домашнего задания

1. Инструменты разработки и фреймворки (языки программирования, IDE и клиенты Remix, Ganache, EthereumJS, TestRPC, MetaMask, Truffle)
2. Блокчейн и Web3
3. Hyperledger (фреймворки и модули для построения блокчейна: Fabric, Sawtooth Lake, Iroha, Burrow, Indy Explorer, Cellol, Composer Quilt).
4. Архитектура Hyperledger
5. Блокчейн в сфере Государственных услуг (голосование, идентификация населения, пограничный контроль, прочие услуги)
6. Блокчейн в сфере Здравоохранения
7. Блокчейн в сфере Финансов (страхование, предотвращение фин. преступлений и т.д.)
8. Альтернативные блокчейны (Например: Kadena, Ripple, Stellar, Rootstock, Quorum, Tezor, Storj, MaidSafe, MultiChain, Eris...)
9. Блокчейн в сфере управления данными и идентификацией
10. Проблемы масштабируемости блокчейн-сетей и пути их решения
11. Концепция децентрализации и её значение для безопасности системы
12. Регулирование и правовые аспекты использования блокчейна
13. Проблемы и вызовы приватности и анонимности в блокчейне
14. Технология sidechains и ее роль в расширении возможностей блокчейн-систем
15. Примеры успешных кейсов внедрения блокчейна в бизнесе
16. Технология Lightning Network для быстрых транзакций в Bitcoin
17. Блокчейн и IoT: интеграция и особенности
18. Использование блокчейна при голосовании и управлении идентификацией
19. Технология блокирования данных (Immutable Data) и ее преимущества
20. Обзор крупнейших платформ для разработки блокчейн-приложений: Ethereum, Binance Smart Chain, Solana, Polkadot
21. Критика и ограничения технологии блокчейн
22. Блокчейн в системах цепочек поставок и логистике
23. Токенизация недвижимости и других физических активов
24. Безопасность и уязвимости в блокчейн-системах
25. Перспективы развития и будущее технологий блокчейн
26. Разработка собственных блокчейн-протоколов: шаг за шагом
27. Взаимодействие блокчейн с другими технологиями: искусственный интеллект, Big Data
28. Создание и управление цифровыми валютами центральных банков (CBDC)
29. Государственное регулирование и нормативное обеспечение криптовалют и блокчейна
30. Этические аспекты и социальное влияние технологий блокчейн.

Перечень вопросов к зачету (3 семестр)

1. История блокчейна и валюты биткойн (Как возникла идея блокчейна? Какие события и разработки послужили отправной точкой?)
2. Что такое распределенные системы и чем они отличаются от централизованных? Какие вызовы и риски связаны с построением распределенных систем?
3. Что такое механизм консенсуса в сети? Какие алгоритмы консенсуса применяются в блокчейнах? Какие сложности возникают при реализации консенсуса?
4. Что такое пиринговая сеть и как она функционирует? Какие протоколы и технологии используются для организации пиринговых сетей?
5. Какие области и сферы используют блокчейн-технологии? Как развиваются бизнес-модели на основе блокчейна?
6. Что такое дерево меркла и какая его роль в блокчейне? Как структура дерева помогает обеспечить безопасность и целостность данных?

7. Структура блокчейна в обобщенном виде. Как связаны между собой блоки и что такое цепочка блоков?
8. Как в блокчейне накапливаются блок? Как происходит добавление новых блоков в цепь?
9. Достоинства и недостатки блокчейна.
10. Уровни блокчейновой технологии.
11. Какие основные применения обеспечиваются блокчейном? Как он используется в финансах, логистике, здравоохранении, управлении идентичностью?
12. Типы блокчейна. Какие особенности и случаи использования у каждого типа? В чем преимущества и риски каждого типа?
13. Что говорит CAP-теорема и как она применяется к распределенным системам?
14. Как работает механизм Proof of Work? Почему он считается энергоемким и какие есть альтернативы?
15. Блокчейн и полная децентрализация экосистемы (хранилище данных, коммуникация, вычислительная мощность и децентрализация)
16. Что такое DAO? Как работают децентрализованные организации и общества? Какие преимущества и вызовы связаны с управлением без централизованного руководства?
17. Требования к децентрализованным приложениям, платформы для децентрализации
18. Базовые элементы криптографии. Какие криптографические методы лежат в основе блокчейна? Что такое шифрование, хеширование, цифровая подпись, асимметричные ключи
19. Какие стандарты шифрования применяются в блокчейне (AES, RSA, ECC)? Какие параметры важны при выборе алгоритмов?
20. Что такое функция хеширования и как она работает? Группы функций хеширования.
21. Какие алгоритмы считаются безопасными сегодня? Какие атаки возможны на слабые хеш-функции?
22. Алгоритм цифровой подписи RSA. Как работает в контексте цифровой подписи? В чем преимущества и ограничения RSA?
23. Как блокчейн используется в сфере финансов и торговли (например, токенизация активов)?
24. Цифровые ключи и адреса (как формируются адреса пользователей?).
25. Как реализуются задачи майнеров при добавлении новых блоков? Какие награды получают майнеры? В чем суть алгоритмов майнинга и как они отличаются?
26. Какие типы криптовалютных кошельков существуют? Как обеспечить безопасность хранения приватных ключей?
27. Что такое Bitcoin Improvement Proposals (BIP)? Какие наиболее значимые BIP были реализованы или предлагаются?
28. Какие существуют популярные альтернативы биткойну? Чем они отличаются технологически и по функциональности?
29. Какие технические ограничения у Bitcoin?
30. Что такое смарт-контракты и как они работают? Какие платформы поддерживают смарт-контракты? В чем преимущества и риски автоматизации контрактных соглашений?
31. Что такое Оракулы в блокчейне? Виды, функции.
32. Чем отличается Ethereum от Bitcoin? Какие особенности и возможности платформы Ethereum?
33. Как работает сеть Ethereum?
34. Какие основные компоненты входят в экосистему Ethereum? Что такое ETH, ERC-20 токены, децентрализованные приложения и мосты между блокчейнами?