

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Саровский физико-технический институт -
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(СарФТИ НИЯУ МИФИ)

ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра «Цифровых технологий»

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФТФ, член корр. РАН, д.ф-м.н.

_____ **А.К. Чернышев**

«___» _____ **2023 г.**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Технология блокчейн

наименование дисциплины

Направление подготовки (специальность)	09.04.02 Информационные системы и технологии
Наименование образовательной программы	Инновационные технологии комплексной автоматизации и сквозного управления жизненным циклом
Квалификация (степень) выпускника	магистр
Форма обучения	очная

Программа одобрена на заседании кафедры

Зав. кафедрой ЦТ

О.В. Кривошеев

протокол № _____ от _____ **2023 г.**

«___» _____ **2023 г.**

г. Саров, 2023 г.

Программа переутверждена на 202____/202____учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ, ФИТЭ на 202____/202____ учебный год.

Заведующий кафедрой ЦТ

О.В. Кривошеев

Программа переутверждена на 202____/202____учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ, ФИТЭ на 202____/202____ учебный год.

Заведующий кафедрой ЦТ

О.В. Кривошеев

Программа переутверждена на 202____/202____учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ, ФИТЭ на 202____/202____ учебный год.

Заведующий кафедрой ЦТ

О.В. Кривошеев

Программа переутверждена на 202____/202____учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ, ФИТЭ на 202____/202____ учебный год.

Заведующий кафедрой ЦТ

О.В. Кривошеев

Семестр	В форме практической подготовки	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	КР/ КП	Форма(ы) контроля, экз./зач./ЗСО/	Интерактивные часы
2	16	4	144	16	16		76	-	Э	8
ИТОГО	16	4	144	16	16		76	-	36	8

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Технология блокчейн» обеспечивает не только нормативно-методическую базу освоения обучающимися общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ОС ВО по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии», с квалификацией выпускника магистр, но и высокую профессиональную конкурентоспособность выпускников и их востребованность для решения актуальных задач у потребностей регионального и Всероссийского рынка труда, с учетом перспектив его развития.

Курс учебной дисциплины «Технология блокчейн» развивает у студентов знания, умения, практические навыки, которые позволяют:

- ✓ определять области применения технологии блокчейн, ее преимущества и ограничения, возможности применения во внутренней IT-архитектуре, а также необходимость и различия блокчейн платформ.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Технология блокчейн» является развитие у студентов знаний, умений, практических навыков и компетенций, которые позволяют:

- ✓ определять области применения технологии блокчейн, ее преимущества и ограничения, возможности применения во внутренней IT-архитектуре, а также необходимость и различия блокчейн платформ;
- ✓ подготовить их к самостоятельной научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности, выработке организованности, трудолюбия, коммуникабельности, способностей к быстрому и самостоятельному приобретению новых знаний.

Цель достигается решением поставленных задач в рамках теоретического изучения курса и выполнения студентами практических и самостоятельных работ с использованием методических разработок и специальной патентной литературы, и контроля выполнения работ преподавателем.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Технология блокчейн» входит в вариативную часть рабочего учебного плана по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии» и является выборочной.

Изучение учебной дисциплины «Технология блокчейн» осуществляется после изучения дисциплины «Защита информации», а также является логическим продолжением дисциплины «Сквозные технологии цифровизации».

Базовые «входные» знания, которыми должен обладать студент перед изучением учебной дисциплины «Технология блокчейн», представляют собой знание основ криптографии, а также необходимость и причинность развития технологии блокчейн.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Ожидается, что в результате освоения дисциплины студент приобретет следующие компетенции:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-8 Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	З-ОПК-8 Знать: методы управления процессом разработки программных средств и проектов на всех стадиях жизненного цикла У-ОПК-8 Уметь: оценивать экономическую эффективность и качество разрабатываемых программных средств и проектов, управлять их надежностью и информационной безопасностью. В-ОПК-8 Владеть: современными инструментальными средствами управления разработкой программных средств и проектов.

Профессиональные компетенции (ПК)

в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Тип задачи профессиональной деятельности: научно-исследовательский			
разработка и исследование теоретических и экспериментальных моделей информационных процессы, технологии, объектов профессиональной деятельности, методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования этих объектов, подготовка и составление обзоров,	Цифровизация и комплексная автоматизация производств, управление сквозным жизненным циклом изделий, информационные процессы, технологии, системы и сети, их инструментальное (программное, техническое, организационное) обеспечение; способы и методы	ПК-6 Способен к восприятию и использованию новейших достижений в области информационных систем и технологий <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт «40.011. Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским	З-ПК-6 Знать: новейшие достижения в области информационных систем и технологий, информационных сетей нового поколения, общественных сервисов информационной безопасности, технологии распределенных реестров. У-ПК-6 Уметь: эффективно воспринимать и использовать новейшие достижения в области ИСТ в профессиональной деятельности. В-ПК-6 Владеть: навыками

отчетов и научных публикаций, разработка методов решения нестандартных задач и новых методов решения традиционных задач	проектирования, отладки, производства и эксплуатации цифровых решений и сервисов (цифровых продуктов) в различных областях.	разработкам»	адаптации новейших достижений в области ИСТ к использованию в профессиональной деятельности.
Тип задачи профессиональной деятельности: производственно-технологический			
сопровождение процессов проектирования, внедрения и сопровождения информационных систем и технологий на производстве	Цифровизация и комплексная автоматизация производств, управление сквозным жизненным циклом изделий, информационные процессы, технологии, системы и сети, их инструментальное (программное, техническое, организационное) обеспечение	ПК-7 Способен осуществлять процессы проектирования, внедрения и сопровождения информационных систем и технологий <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт «06.028. Системный программист»	З-ПК-7 Знать: методы проектирования, разработки, внедрения и сопровождения ИСТ. У-ПК-7 Уметь: применять современные языки и технологии программирования, веб технологии, корпоративные системы и технологии защиты информации для проектирования и внедрения ИСТ. В-ПК-7 Владеть: навыками проектирования, внедрения и сопровождения ИСТ.
Тип задачи профессиональной деятельности: проектный			
Проектно-исследовательская деятельность в области информационных технологий	Цифровизация и комплексная автоматизация производств, управление сквозным жизненным циклом изделий, информационные процессы, технологии, системы и сети, их инструментальное (программное, техническое, организационное) обеспечение	ПК-12 Способен разрабатывать методы, средства и технологии современных кибернетических систем, нереляционные БД, элементы искусственного интеллекта и применять их в научно-практических исследованиях и задачах поддержки принятия решений <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт «06.015. Специалист по информационным системам»	З-ПК-12 Знать: современное состояние в области нейронных сетей и генетических алгоритмов, нечеткой логики, нереляционных баз данных, Data mining, методов и систем поддержки принятия решений. У-ПК-12 Уметь: применять методы искусственного интеллекта с использованием классической и нечеткой логики в научно-практических исследованиях и задачах. В-ПК-12 Владеть: прикладных задач и поддержки принятия управленческих решений.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ*

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	№ недели	Виды учебной работы					
			Лекции	Практ. занятия/ семинары	Лаб. работы	СРС	Текущий контроль (форма)*	Максимальн ый балл
			16	16	-	76		
Семестр 2								
Раздел 1. Теоретические основы технологии блокчейн								
1.1	Тема 1. Предпосылки появления технологии блокчейн	1-2	2	2		9	УО	5
1.2	Тема 2. Криптографические алгоритмы	3-4	2	2		9	УО	
1.3	Тема 3. Распределённый реестр	5-6	2	2		9	УО	
1.4	Тема 4. Алгоритмы нахождения консенсуса	7-8	2	2		9	УО	5
Рубежный контроль		8	Тест					10
Раздел 2. Практическое применение технологии блокчейн								
2.1	Тема 1. Криптовалюты. Биткоин	9-10	2	2		10	УО	5
2.2	Тема 2. Криптовалюты. Эфириум	11-12	2	2		10	УО	
2.3	Тема 3. Корпоративные системы блокчейн	13-14	2	2		10	УО	
2.4	Тема 4. Прочие применения и законодательное регулирование	15	2	2		10	УО	5
Рубежный контроль		16	Тест					20
Промежуточная аттестация			Экзамен				36	45
Посещаемость								5
Итого:			16	16	-	76	36	100

*Сокращение наименований форм текущего, рубежного и промежуточного контроля:

УО – устный опрос

Тест – тестирование

Лекционный курс

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
2 семестр		
Раздел 1. Теоретические основы технологии блокчейн		
1.1	Тема 1. Предпосылки появления технологии блокчейн	Одноранговые и иерархические структуры. Распределённые системы и протоколы. Задача о византийских генералах и её решение.
1.2	Тема 2. Криптографические алгоритмы	Криптографические алгоритмы. Хэши как способ защиты данных. Дерево Меркла.
1.3	Тема 3. Распределённый реестр	Отличие блокчейна от распределённых систем. Типы нод. Фазы.
1.4	Тема 4. Алгоритмы нахождения консенсуса	Функция консенсуса. Виды алгоритмов. Разбор алгоритмов proof-of-work и proof-of-stake. Атаки на консенсус.
Раздел 2. Практическое применение технологии блокчейн		
2.1	Тема 1. Криптовалюты. Биткоин	Биткоин и альткоины. Свойства биткоина, его создатель. Эмиссия биткоинов. Электронный кошелек. Работа с криптобиржами. Как хранить и использовать криптовалюты. Горячие и холодные хранилища.
2.2	Тема 2. Криптовалюты. Эфириум	Введение в платформу Ethereum. История создания платформы. Сравнение блокчейна биткоина и Ethereum. Понятие транзакции в Ethereum. Смарт контракты.
2.3	Тема 3. Корпоративные системы блокчейн	Использование блокчейна в корпоративных системах. Отличия от открытых систем. Обзор Hyperledger Fabric.
2.4	Тема 4. Прочие применения и законодательное регулирование	NFT. Применение в играх. Шестой технологический уклад. Закон о цифровом активе. Основы законодательного регулирования в России и мире.

Практические занятия

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
2 семестр		
Раздел 1. Теоретические основы технологии блокчейн		
1.1	Тема 1. Предпосылки появления технологии блокчейн	Одноранговые и иерархические структуры. Распределённые системы и протоколы. Задача о византийских генералах и её решение.
1.2	Тема 2. Криптографические алгоритмы	Криптографические алгоритмы. Хэши как способ защиты данных. Дерево Меркла.
1.3	Тема 3. Распределённый реестр	Отличие блокчейна от распределённых систем. Типы нод. Фазы.
1.4	Тема 4. Алгоритмы нахождения консенсуса	Функция консенсуса. Виды алгоритмов. Разбор алгоритмов proof-of-work и proof-of-stake. Атаки на консенсус.

Раздел 2. Практическое применение технологии блокчейн		
2.1	Тема 1. Криптовалюты. Биткоин	Биткоин и альткоины. Свойства биткоина, его создатель. Эмиссия биткоинов. Электронный кошелек. Работа с криптобиржами. Как хранить и использовать криптовалюты. Горячие и холодные хранилища.
2.2	Тема 2. Криптовалюты. Эфириум	Введение в платформу Ethereum. История создания платформы. Сравнение блокчейна биткоина и Ethereum. Понятие транзакции в Ethereum. Смарт контракты.
2.3	Тема 3. Корпоративные системы блокчейн	Использование блокчейна в корпоративных системах. Отличия от открытых систем. Обзор Hyperledger Fabric.
2.4	Тема 4. Прочие применения и законодательное регулирование	NFT. Применение в играх. Шестой технологический уклад. Закон о цифровом активе. Основы законодательного регулирования в России и мире.

4.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов

1. Andreas M. Antonopoulos. 7. The Blockchain // Mastering Bitcoin. — O'Reilly Media, Inc., 2014.
2. Александр Табернакулов, Ян Койфманн. Блокчейн на практике. — М.: Альпина Паблишер, 2019. — 264 с.
3. Сажина М.А. Блокчейн в системе управления знанием: монография / М.А. Сажина, С.В. Костин. - М.: ИД'ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. - 90 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/989037>
4. Уильям Могайар, Виталик Бутерин. Блокчейн для бизнеса. — М.: Эксмо, 2017. — 224 с. Pedro Franco. The Blockchain // Understanding Bitcoin: Cryptography, Engineering and Economics. — John Wiley & Sons, 2014. — 288 p. — ISBN 978-1-119-01916-9.

Самостоятельная работа направлена на закрепление и углубление полученных теоретических и практических знаний. Включает в себя:

- ✓ работу с предыдущим лекционным материалом;
- ✓ самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- ✓ поиск и обзор литературы и электронных источников;
- ✓ чтение и изучение учебника и учебных пособий;
- ✓ подготовку к экзамену.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

5.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Раздел	Темы занятий	Компетенция	Индикаторы освоения	Текущий контроль, неделя
Семестр 2				
Раздел 1	Тема 1. Предпосылки появления технологии блокчейн	ОПК-8 ПК-6	3-ОПК-8, У-ОПК-8, В-ОПК-8 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6	УО 1-2
	Тема 2. Криптографические алгоритмы			УО 3-4
	Тема 3. Распределённый реестр			УО 5-6
	Тема 4. Алгоритмы нахождения консенсуса			УО 7-8
Рубежный контроль		ОПК-8 ПК-6 ПК-7 ПК-12	3-ОПК-8, У-ОПК-8, В-ОПК-8 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6 3-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7 3-ПК-12, У-ПК-12, В-ПК-12	Тест 8
Раздел 2	Тема 1. Криптовалюты. Биткоин	ПК-7 ПК-12	3-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7 3-ПК-12, У-ПК-12, В-ПК-12	УО 9-10
	Тема 2. Криптовалюты. Эфириум			УО 11-12
	Тема 3. Корпоративные системы блокчейн			УО 13-14
	Тема 4. Прочие применения и законодательное регулирование			УО 15
Рубежный контроль		ОПК-8 ПК-6 ПК-7 ПК-12	3-ОПК-8, У-ОПК-8, В-ОПК-8 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6 3-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7 3-ПК-12, У-ПК-12, В-ПК-12	Тест 16
Промежуточная аттестация		ОПК-8 ПК-6 ПК-7 ПК-12	3-ОПК-8, У-ОПК-8, В-ОПК-8 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6 3-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7 3-ПК-12, У-ПК-12, В-ПК-12	Экзамен

5.2. Примерные контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

5.2.1. Оценочные средства для текущего контроля

5.2.1.1. Примерные вопросы для устного опроса (УО)

1. Современные криптосистемы, криптографическое хеширование
2. Создание блока, связь блоков по хэш-функции, симметричные криптосистемы, внутреннее устройство современных блочных и поточных симметричных шифров
3. Режимы работы блочных шифров, целостность данных и контрольные суммы, алгоритмы работы различных программ для защиты конфиденциальной информации
4. Объясните принципы работы технологии блокчейн
5. История появления и развития технологии блокчейн
6. Принципы работы и преимущества технологии блокчейн
7. Обзор сфер применения технологии блокчейн
8. Опишите основные этапы развития технологии блокчейн
9. Архитектура блокчейн-проектов
10. Назовите 3 современные криптосистемы
11. Назовите основные платформы для создания блокчейн-проектов, их отличия друг от друга
12. Предпосылки использования блокчейна.
13. Хэш-функции и цифровые подписи
14. Эмиссия биткоинов.
15. Майнинг криптовалют.
16. Функции токена. Процесс токенизации.
17. Классификация смарт-контрактов.
18. Способ инициирования контракта.
19. Децентрализация и централизация.
20. Строение транзакций.
21. Процесс формирования блоков.
22. Классификация механизмов консенсуса.
23. Виды атак в сети блокчейн.
24. Правовые основы регулирования блокчейн-технологий
25. IT-архитектуры блокчейн-решений
26. Применение блокчейна Ethereum.
27. Режимы работы блочных шифров

28. Цифровая подпись и водяные знаки
29. Определения блокчейна. Блоки, механизмы сцепления блоков и целостность цепочки.
30. Основные моменты алгоритма Bitcoin.
31. Аспекты безопасности проведение транзакций, экономическая безопасность платежной сети Bitcoin.
32. Примеры сложной внутренней экономики проекта, вопросы децентрализации.
33. Приведите пример бизнес-модели блокчейн проекта
34. Биткойны и альткойны: дать определения, отличия
35. Этапы выпуска токенов
36. Основные функции денег и их история, особенности криптовалют и их отличия
37. Принципы работы рынка криптоактивов
38. Отличие фиатных денег от криптовалют. Классификация валют. Что такое криптовалюты.
39. Архитектура программного обеспечения и ее связь с технологией блокчейна
40. Проектирование блокчейна. Основные концепции управления правом владения с помощью блокчейна.
41. Документирование права владения. Использование хронологической последовательности в качестве подтверждения текущего состояния прав владения
42. Хэширование данных. Идентификация данных по их цифровым отпечаткам пальцев. Хэширование на практике.
43. Идентификация и защита учетных записей пользователей.
44. Авторизация транзакций. Использование цифрового аналога обычных подписей.
45. Хранение данных транзакций. Создание и сопровождение хронологии данных транзакций.
46. Использование хранилища данных. Создание цепочки блоков данных.
47. Защита хранимых данных. Исследование возможностей свойства неизменяемости.
48. Распространение хранилища данных в пиринговой системе. Когда компьютеры беседуют.
49. Методы проверки и добавления транзакций.
50. Выбор хронологии транзакций.
51. Плата за сохранение целостности.
52. Перспективные разработки блокчейна, альтернативные варианты и будущее.

5.2.2 Оценочные средства для рубежного контроля

5.2.2.1 Примерные вопросы для тестового задания (Тест)

1. Выберите верные свойства технологии блокчейн
 - ✓ Централизованная система
 - ✓ Распределенная база данных

✓ **Это безопасность: подделать или изменить записи невозможно**

✓ Данные блокчейна хранятся в единственном месте

2. Каковы основные свойства криптографических хеш-функций?

✓ Обратимость

✓ Стойкость к атаке 51%

✓ Стойкость к коллизиям

✓ **Необратимость**

3. Какой тип шифрования используется в блокчейне для подписания транзакций?

✓ Симметричное шифрование

✓ **Асимметричное шифрование**

✓ Двойное шифрование

✓ Ни один

4. Сколько фаз имеет узел Биткойн сети?

✓ 1

✓ 2

✓ 3

✓ 4

5.2.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

5.2.3.1 Примерные вопросы к экзамену

- 1 Современные криптосистемы, криптографическое хеширование
- 2 Создание блока, связь блоков по хэш-функции, симметричные криптосистемы, внутреннее устройство современных блочных и поточных симметричных шифров
- 3 Режимы работы блочных шифров, целостность данных и контрольные суммы, алгоритмы работы различных программ для защиты конфиденциальной информации
- 4 Объясните принципы работы технологии блокчейн
- 5 История появления и развития технологии блокчейн
- 6 Принципы работы и преимущества технологии блокчейн
- 7 Обзор сфер применения технологии блокчейн
- 8 Опишите основные этапы развития технологии блокчейн
- 9 Архитектура блокчейн-проектов
- 10 Назовите 3 современные криптосистемы
- 11 Назовите основные платформы для создания блокчейн-проектов, их отличия друг от друга
- 12 Предпосылки использования блокчейна.
- 13 Хэш-функции и цифровые подписи

- 14 Эмиссия биткоинов.
- 15 Майнинг криптовалют.
- 16 Функции токена. Процесс токенизации.
- 17 Классификация смарт-контрактов.
- 18 Способ инициирования контракта.
- 19 Децентрализация и централизация.
- 20 Строение транзакций.
- 21 Процесс формирования блоков.
- 22 Классификация механизмов консенсуса.
- 23 Виды атак в сети блокчейн.
- 24 Правовые основы регулирования блокчейн-технологий
- 25 IT-архитектуры блокчейн-решений
- 26 Применение блокчейна Ethereum.
- 27 Режимы работы блочных шифров
- 28 Цифровая подпись и водяные знаки
- 29 Определения блокчейна. Блоки, механизмы сцепления блоков и целостность цепочки.
- 30 Основные моменты алгоритма Bitcoin.
- 31 Аспекты безопасности проведение транзакций, экономическая безопасность платежной сети Bitcoin.
- 32 Примеры сложной внутренней экономики проекта, вопросы децентрализации.
- 33 Приведите пример бизнес-модели блокчейн проекта
- 34 Биткоины и альткоины: дать определения, отличия
- 35 Этапы выпуска токенов
- 36 Основные функции денег и их история, особенности криптовалют и их отличия
- 37 Принципы работы рынка криптоактивов
- 38 Отличие фиатных денег от криптовалют. Классификация валют. Что такое криптовалюты.
- 39 Архитектура программного обеспечения и ее связь с технологией блокчейна
- 40 Проектирование блокчейна. Основные концепции управления правом владения с помощью блокчейна.
- 41 Документирование права владения. Использование хронологической последовательности в качестве подтверждения текущего состояния прав владения
- 42 Хэширование данных. Идентификация данных по их цифровым отпечаткам пальцев. Хэширование на практике.
- 43 Идентификация и защита учетных записей пользователей.
- 44 Авторизация транзакций. Использование цифрового аналога обычных подписей.

- 45 Хранение данных транзакций. Создание и сопровождение хронологии данных транзакций.
- 46 Использование хранилища данных. Создание цепочки блоков данных.
- 47 Защита хранимых данных. Исследование возможностей свойства неизменяемости.
- 48 Распространение хранилища данных в пиринговой системе. Когда компьютеры беседуют.
- 49 Методы проверки и добавления транзакций.
- 50 Выбор хронологии транзакций.
- 51 Плата за сохранение целостности.
- 52 Перспективные разработки блокчейна, альтернативные варианты и будущее.

5.3. Шкалы оценки образовательных достижений

Рейтинговая оценка знаний является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3	–	Оценка «удовлетворительно»

60-64	«удовлетворительно»	Е	выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
Ниже 60	2 «неудовлетворительно»	Ф	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Дрешер Д. Основы блокчейна: вводный курс для начинающих в 25 небольших главах / Даниэль Дрешер. - М.: ДМК Пресс, 2018. - 312 с.: ил. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970605912.html>
2. Генкин А, Алексей Михеев А. Блокчейн. Как это работает и что ждет нас завтра / Артем Генкин, Алексей Михеев. - М.: Издательство Альпина Паблишер, 2018. - 592 с.- Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1002003>
3. Попов А. От золота до биткойна / Тарасов Д., Попов А. - М.: Альпина Паблишер, 2018. - 98 с.- Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1002838>
4. Романьков, В.А. Введение в криптографию. Курс лекций / В.А. Романьков. - 2-е изд., испр. и доп.- М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2018. - 240 с.- Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/924700>
5. Andreas M. Antonopoulos. 7. The Blockchain // Mastering Bitcoin. — O'Reilly Media, Inc., 2014.
6. Melanie Swan. Blockchain: Blueprint for a New Economy. — O'Reilly Media, Inc., 2015. — 152 с. — ISBN 978-1-4919-2047-3. В русском переводе Мелани Свон. Блокчейн: Схема новой экономики. — Олимп-Бизнес, 2016.
7. Александр Табернакулов, Ян Койфманн. Блокчейн на практике. — М.: Альпина Паблишер, 2019. — 264 с.
8. Артем Генкин, Алексей Михеев. Блокчейн. Как это работает и что ждет нас завтра. — М.: Альпина Паблишер, 2017. — 592 с.

9. Лоран Лелу. Блокчейн от А до Я. Все о технологии десятилетия. — М.: Эксмо, 2018. — 256 с.
Алекс Тапскотт, Дон Тапскотт. Технология блокчейн - то, что движет финансовой революцией сегодня. — М.: Эксмо, 2017. — 448 с.
10. Сажина М.А. Блокчейн в системе управления знанием : монография / М.А. Сажина, С.В. Костин. - М. : ИД'ФОРУМ' : ИНФРА-М, 2019. - 90 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/989037>
11. Уильям Могайар, Виталик Бутерин. Блокчейн для бизнеса. — М.: Эксмо, 2017. — 224 с.
Pedro Franco. The Blockchain // Understanding Bitcoin: Cryptography, Engineering and Economics. — John Wiley & Sons, 2014. — 288 p. — ISBN 978-1-119-01916-9.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Блокчейн - <https://ru.wikipedia.org/>
2. Платформа для создания децентрализованных онлайн-сервисов на базе блокчейна Ethereum - <https://www.ethereum.org/>
3. Редактор Remix - <https://contractcreator.ru/ethereum/remix/>

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Пакет программ Microsoft.

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

1. Заколдаев, Д.А. ТЕХНОЛОГИЯ БЛОКЧЕЙН В РОССИИ: ДОСТИЖЕНИЯ И ПРОБЛЕМЫ [Электронный ресурс]/ Д.А. Заколдаев, Р.В. Ямщиков, Н.В. Ямщикова. // Вестник Московского государственного областного университета' (электронный журнал). - Электрон. дан. - 2018. - 2. - С. 93-107. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/issue/309469>
2. Грошева, Е.К. БЛОКЧЕЙН - НОВАЯ РЕВОЛЮЦИЯ [Электронный ресурс] / Е.К. Грошева, П.И. Невмержицкий. //Бизнес-образование в экономике знаний. - Электрон. дан. - 2018. - 1. -- С. 17-23. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/issue/307707>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение включает в себя специально оборудованные аудитории и кабинеты. Компьютерные классы, аудитории оснащены мультимедийными средствами обучения.

Практические занятия проводятся в компьютерных классах, компьютеры подключены к сети Интернет.

Изготовление лекционного материала сопровождается демонстрацией слайдов, графических и видеоматериалов.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ОС ВО по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии» реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

В рамках учебного курса студенты работают с лекциями, рекомендованной литературой, выполняют лабораторные работы, готовятся к экзамену. В процессе подготовки студенты используют программные продукты, инструментальные среды, информационно-справочные системы, информационные источники, размещенные в сети Интернет (официальные сайты, веб-порталы, тематические форумы и телекоммуникации), электронные учебники и учебно-методические пособия.

Для достижения планируемых результатов освоения дисциплины «Технология блокчейн» используются следующие образовательные технологии:

- ✓ использование мультимедийного оборудования при проведении занятий;
- ✓ получение студентом необходимой учебной информации под руководством преподавателя и самостоятельно;
- ✓ проблемные лекции;
- ✓ «работа в команде» - совместная деятельность под руководством лидера, направленная на решение общей поставленной задачи;
- ✓ «междисциплинарное обучение» - использование знаний из разных областей, группируемых и концентрируемых в контексте конкретно решаемой задачи;
- ✓ контекстное обучение;
- ✓ обучение на основе опыта;

- ✓ разбор конкретных постановок экспериментов с поэтапным анализом процесса и обсуждением конечного результата;
- ✓ консультации;
- ✓ «индивидуальное обучение» - выстраивание для студента собственной образовательной траектории с учетом интереса и предпочтения студента;
- ✓ опережающая самостоятельная работа - изучение студентами нового материала до его изложения преподавателем на лекции и других аудиторных занятиях;
- ✓ подготовка к олимпиадам и к докладам на студенческих конференциях.

По дисциплине «Технология блокчейн» в рабочем учебном плане предусмотрены интерактивные часы для проведения лабораторных работ. Для реализации интерактивных форм обучения используются учебно-методические материалы, разработанные сотрудниками кафедры «Цифровых технологий».

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебным планом на изучение дисциплины отводится один семестр. В конце семестра предусмотрен экзамен.

При преподавании дисциплины методически целесообразно в каждом разделе курса выделить наиболее важные моменты и акцентировать на них внимание обучаемых. Такие моменты отражены в изложенных выше пунктах, касающихся формируемых знаний студентов и их проверки.

При проведении лабораторных работ студентам прививаются также навыки работы с научной и учебно-методической литературой.

Обязательным является самостоятельная работа студентов дома и в аудитории под руководством преподавателя, выполнение индивидуальных заданий, посещение международных и всероссийских конференций.

Каждая лекция курса является изложением отдельной темы. Поэтому целесообразно проводить проработку материала после каждой лекции. Это позволит сразу усваивать материал и не откладывать возникающие вопросы, а решать непосредственно после занятия.

Эффективным методом обучения является проведение лабораторных работ и проверка их преподавателем.

Необходимо отметить особенности лекционного материала данного курса, указать, с основами каких предметов должен быть знаком студент к моменту изучения данной дисциплины,

какими основными понятиями, методами и представлениями должен владеть студент, начиная изучение данной дисциплины.

Так как учебным планом предусмотрены лабораторные занятия, целесообразно акцентировать внимание студентов на необходимости дальнейшего использования полученных знаний при изучении последующих курсов, а также защиты магистерской диссертации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО НИЯУ МИФИ к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии»

Программу составил: старший преподаватель

А.Е. Забелин

Рецензент: доцент кафедры ВИТ

Г.А. Федоренко