

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 30.09.2023 16:41:18

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2eb454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

### Блокчейн-технологии

Закреплена за подразделением

Кафедра инженерной кибернетики

Направление подготовки

09.04.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

Профиль

Искусственный интеллект и машинное обучение

Квалификация

**Магистр**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 3

аудиторные занятия

34

самостоятельная работа

110

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	18			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	9	9	9	9
Практические	25	25	25	25
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	110	110	110	110
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):  
*к.т.н., доц., Тарханов И.А.*

Рабочая программа

**Блокчейн-технологии**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 09.04.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.04.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА, 09.04.03-МПИ-22-1.plx Искусственный интеллект и машинное обучение, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.04.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА, Искусственный интеллект и машинное обучение, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра инженерной кибернетики**

Протокол от 23.06.2021 г., №11

Руководитель подразделения Ефимов А.Р.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Научиться на практике применять технологии блокчейна как инструмент для тысяч приложений.
1.2	Освоить перспективные разработки и альтернативные варианты

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.02
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Алгоритмизация и программирование	
2.1.2	Инженерия машинного обучения	
2.1.3	Искусственный интеллект в задачах нейролингвистического программирования	
2.1.4	Искусственный интеллект в задачах распознавания образов	
2.1.5	Методология DevOps в машинном обучении	
2.1.6	Научно-исследовательская практика	
2.1.7	Производственная практика	
2.1.8	Современные интеллектуальные сетевые сервисы	
2.1.9	Введение в искусственные нейронные сети	
2.1.10	Введение в квантовую информатику	
2.1.11	Когнитивные науки	
2.1.12	Современные инструментальные средства разработки ПО для искусственного интеллекта	
2.1.13	Современные методы решения инженерных задач	
2.1.14	Современные технологии защиты информации	
2.1.15	Спецглавы математики	
2.1.16	Управление человеческими ресурсами в проектной деятельности	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Методы искусственного интеллекта в робототехнических системах	
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.3	Преддипломная практика	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>ОПК-2: Способен проектировать и разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач в условиях неопределенности и альтернативных решений в рамках междисциплинарных областей</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-2-31 Способен проектировать и разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства	
<b>ОПК-7: Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач в профессиональной области</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-7-31 - понимать преимущества и ограничения технологии блокчейна,	
<b>ОПК-1: Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-1-31 Способен овладевать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	
<b>ОПК-8: Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов, демонстрировать практические навыки для решения сложных задач, выполнения сложного проектирования, а также проведения комплексных исследований, знание экономических, организационных и управленческих вопросов, таких как: управление проектами, рисками и изменениями</b>	
<b>Знать:</b>	

ОПК-8-31 - знать концептуальные основы технологии блокчейна,
<b>ОПК-7: Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач в профессиональной области</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-7-У1 осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач в профессиональной области
<b>ОПК-1: Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-1-У1 - самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
<b>ОПК-2: Способен проектировать и разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач в условиях неопределенности и альтернативных решений в рамках междисциплинарных областей</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-2-У1 Способен проектировать средства с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач в условиях неопределенности и альтернативных решений в рамках междисциплинарных областей
<b>ОПК-8: Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов, демонстрировать практические навыки для решения сложных задач, выполнения сложного проектирования, а также проведения комплексных исследований, знание экономических, организационных и управленческих вопросов, таких как: управление проектами, рисками и изменениями</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-8-У1 - осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов
<b>Владеть:</b>
ОПК-8-В1 - владеть демонстрацией практические навыки для решения сложных задач, выполнением сложного проектирования, а также проведением комплексных исследований, знание экономических, организационных и управленческих вопросов, таких как: управление проектами, рисками и изменениями
<b>ОПК-2: Способен проектировать и разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач в условиях неопределенности и альтернативных решений в рамках междисциплинарных областей</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-2-В1 - применять на практике знания, полученные при изучении курса, при обосновании, проектировании, применении технологии блокчейна в практической работе.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Терминология и основы технологии</b>							
1.1	Терминология и основы технологии блокчейн /Лек/	3	1	ОПК-7-31 ОПК-8-В1	Э1 Э2			Р1
1.2	Терминология и основы технологии: структура блокчейн, смарт-контракты, цифровые активы /Пр/	3	4	ОПК-2-У1 ОПК-7-31	Э1 Э2		КМ1	Р1
1.3	Терминология и основы технологии /Ср/	3	40	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-В1 ОПК-7-У1	Э1 Э2			
1.4	Ознакомление с компонентами для разработки смарт-контрактов /Лек/	3	1	ОПК-1-У1 ОПК-8-31 ОПК-8-В1	Э1 Э2			Р1

1.5	Solidity: обзор языка /Лек/	3	1	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-8-31 ОПК-8-В1	Э1 Э2			P1
1.6	Цифровые активы и стандарты ERC-20, ERC-777, ERC-721, NFT-токены /Лек/	3	1	ОПК-1-31 ОПК-2-У1 ОПК-8-В1	Э1 Э2			P1
	<b>Раздел 2. Практическое использование блокчейна, обзор и перспективы</b>							
2.1	Практическое использование блокчейна, обзор и перспективы /Лек/	3	1	ОПК-1-У1 ОПК-2-В1 ОПК-7-У1 ОПК-8-В1	Э1 Э2			P1
2.2	Truffle предоставляет 2 типа тестирования смарт-контрактов. Mocha: TDD, Mocha: BDD  /Пр/	3	3	ОПК-2-В1 ОПК-7-У1 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1	Э1 Э2		КМ2,К М3	P1
2.3	Практическое использование блокчейна, обзор и перспективы /Ср/	3	30	ОПК-1-У1 ОПК-2-В1 ОПК-7-У1 ОПК-8-В1	Э1 Э2			
2.4	Тестирование смарт-контрактов /Пр/	3	2	ОПК-2-31 ОПК-7-31 ОПК-8-31 ОПК-8-У1	Э1 Э2		КМ3,К М2	P2,P3
2.5	Solidity тесты /Пр/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-8-В1	Э1		КМ4	P4
	<b>Раздел 3. Защита информации при обмене данными</b>							
3.1	История криптографии и защиты данных, постановка задачи защиты данных при обмене.  /Лек/	3	1	ОПК-7-31 ОПК-7-У1 ОПК-8-31 ОПК-8-У1	Э1 Э2			P1
3.2	Задачи по теории криптографии /Пр/	3	6	ОПК-7-31 ОПК-7-У1 ОПК-8-31 ОПК-8-У1	Э1 Э2		КМ2	P1
3.3	Защита информации при обмене данными /Ср/	3	40	ОПК-7-31 ОПК-7-У1 ОПК-8-31 ОПК-8-У1	Э1 Э2			
3.4	Методы криптографической защиты информации /Лек/	3	1	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1	Э1 Э2			P1
3.5	Аутентификация, авторизация, разграничение доступа, персональные данные /Лек/	3	1	ОПК-2-В1 ОПК-8-31 ОПК-8-У1	Э1 Э2			P2
3.6	Создание ИБ в организации. Сертификация ИБ /Лек/	3	1	ОПК-2-В1 ОПК-8-31 ОПК-8-У1	Э1 Э2			P2
3.7	Построение системы защиты организации /Пр/	3	8	ОПК-1-31 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-7-У1	Э1 Э2		КМ4	P2,P3,P 4

**5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ****5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки**

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Устный опрос по терминологии и технологиям	ОПК-8-31;ОПК-7-31;ОПК-2-31;ОПК-1-31	Понимание уровней и аспектов. Анализ систем посредством разделения их на уровни и аспекты. Архитектура программного обеспечения и ее связь с технологией блокчейна Определение потенциальных возможностей. Как пиринговые системы могут изменить мир. Исследование основной задачи. Как сформировать группу независимых компьютеров. Четыре способа определения технологии блокчейна Понимание сущности права владения собственностью. Как мы осознаем, что владеем чем-либо. Двойное расходование. Использование уязвимости распределенных пиринговых систем
КМ2	Письменный опрос по теории криптографии и обмене данными	ОПК-8-У1;ОПК-8-В1;ОПК-7-У1;ОПК-2-В1;ОПК-1-У1	Задачи по теории криптографии: множество паролей, состоящих из 12 строчных и заглавных латинских букв, а также цифр. Каков размер этого множества? Сколько времени потребуется на взлом шифртекста, зашифрованного данным паролем, если предположить, что во взломе участвуют все компьютеры мира (7 млрд.), а средний компьютер перебирает 300 000 паролей в секунду? Дополнительные задачи по RSA шифрованию.
КМ3	Защита Практической работы по теме "Практическое использование блокчейна. Обзор и перспективы"	ОПК-8-31;ОПК-8-У1;ОПК-8-В1;ОПК-7-31;ОПК-7-У1;ОПК-2-31;ОПК-2-У1;ОПК-1-31;ОПК-1-У1;ОПК-2-В1	Практическое использование блокчейна, обзор и перспективы. Написание смарт-контрактов на Solidity, разработка тестов на Mocha, подключение к реальной сети через ABI.
КМ4	Защита Практической работы "Построение системы защиты организации"	ОПК-8-В1;ОПК-7-31;ОПК-1-У1;ОПК-2-В1	Делается в командах. Задаются параметры организации – количество пользователей, размещение офисов, уровень перс. данных. Нужно построить модель нарушителя, модель угроз и предложить адекватные средства по защите ИБ (принять орг. Меры и предложить ПО для защиты).

**5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)**

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
Р1	Практическая работа "Терминология и основы технологии"	ОПК-8-31;ОПК-7-31;ОПК-2-31	Понимание уровней и аспектов. Анализ систем посредством разделения их на уровни и аспекты. Архитектура программного обеспечения и ее связь с технологией блокчейна Определение потенциальных возможностей. Как пиринговые системы могут изменить мир. Исследование основной задачи. Как сформировать группу независимых компьютеров. Четыре способа определения технологии блокчейна Понимание сущности права владения собственностью. Как мы осознаем, что владеем чем-либо. Двойное расходование. Использование уязвимости распределенных пиринговых систем

P2	Практическая работа "Построение системы защиты организации"	ОПК-8-У1;ОПК-7-У1;ОПК-2-У1;ОПК-1-У1	<p>Проектирование блокчейна. Основные концепции управления правом владения с помощью блокчейна.</p> <p>Документирование права владения. Использование хронологической последовательности в качестве подтверждения текущего состояния прав владения</p> <p>Хэширование данных. Идентификация данных по их цифровым отпечаткам пальцев. Хэширование на практике.</p> <p>Рассказ о сравнении данных и создании вычислительных головоломок.</p> <p>Идентификация и защита учетных записей пользователей.</p> <p>Введение в криптографию для начинающих.</p> <p>Авторизация транзакций. Использование цифрового аналога обычных подписей.</p> <p>Хранение данных транзакций. Создание и сопровождение хронологии данных транзакций.</p> <p>Использование хранилища данных. Создание цепочки блоков данных.</p> <p>Защита хранимых данных. Исследование возможностей свойства неизменяемости.</p> <p>Распространение хранилища данных в пиринговой системе. Когда компьютеры беседуют.</p> <p>Методы проверки и добавления транзакций. Управление группой компьютеров с помощью кнута и пряника.</p> <p>Выбор хронологии транзакций. Пусть компьютеры голосуют своими ногами.</p> <p>Плата за сохранение целостности. За поддержание целостности и создание доверительных отношений нужно платить.</p> <p>Соединяем все элементы. Это больше, чем простой набор составных частей.</p>
P3	Практическая работа "Практическое использование блокчейна. Обзор и перспективы"	ОПК-8-В1;ОПК-7-У1;ОПК-2-В1;ОПК-1-У1	<p>Практическое использование блокчейна, обзор и перспективы</p> <p>Обзор ограничений. Даже совершенный механизм имеет свои ограничения.</p> <p>Новая жизнь блокчейна. Появление четырех различных разновидностей блокчейна.</p> <p>Практическое применение технологии блокчейна. Инструмент для тысяч приложений.</p> <p>Подводим итоги и двигаемся дальше. Перспективные разработки, альтернативные варианты и будущее</p>
P4	Практическая работа "Построение системы защиты организации"	ОПК-8-31;ОПК-8-В1;ОПК-1-У1	<p>Делается в командах. Задаются параметры организации – количество пользователей, размещение офисов, уровень перс. данных. Нужно построить модель нарушителя, модель угроз и предложить адекватные средства по защите ИБ (принять орг. Меры и предложить ПО для защиты).</p>

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

По данной дисциплине экзамен не предусмотрен

### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

По данной дисциплине предусмотрен зачет с оценкой, которая будет складываться из оценок за защиты по трем устным опросам. Итоговая оценка: 5, если по трем опросам получено по 5 баллов за каждый; 4, если сумма от 12 до 14 баллов; 3, если суммарная оценка 10-11 баллов.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Блокчейн технологии в решении оптимизационных задач	<a href="https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/93450/1/m_th_v.v.shcherbitsky_2020.pdf">https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/93450/1/m_th_v.v.shcherbitsky_2020.pdf</a>
Э2	Блокчейн: как он работает, и почему эта технология изменит мир. Хабр	<a href="https://trends.rbc.ru/trends/industry/5f05c0a79a7947aac5c7577a#:~:text=Блокчейн%20—%20это%20распределенная%20база,которая%20бы%20проверяла%20этот%20процесс">https://trends.rbc.ru/trends/industry/5f05c0a79a7947aac5c7577a#:~:text=Блокчейн%20—%20это%20распределенная%20база,которая%20бы%20проверяла%20этот%20процесс</a>

### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Office
П.2	LMS Canvas
П.3	MS Teams

П.4	L-LIC-CT7500_UPG(Bundle3)/L-LIC-CT7500-100A with factory upgrades
П.5	Microsoft Visual Studio 2015
<b>6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>	

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Б-907	Учебная аудитория:	1 стационарный компьютер, пакет лицензионных программ MS Office, комплект учебной мебели на 42 посадочных места, демонстрационное оборудование: доска, проектор мультимедийный x 2, экран x 2, колонки
Б-907	Учебная аудитория:	1 стационарный компьютер, пакет лицензионных программ MS Office, комплект учебной мебели на 42 посадочных места, демонстрационное оборудование: доска, проектор мультимедийный x 2, экран x 2, колонки
Б-904а	Учебная аудитория:	20 стационарных компьютеров (core i5-3470 8gb RAM), пакет лицензионных программ MS Office, демонстрационное оборудование: доска, проектор мультимедийный, экран, колонки, комплект учебной мебели
Б-904а	Учебная аудитория:	20 стационарных компьютеров (core i5-3470 8gb RAM), пакет лицензионных программ MS Office, демонстрационное оборудование: доска, проектор мультимедийный, экран, колонки, комплект учебной мебели

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Электронное сопровождение курса ведется в системе электронного обучения Canvas. Ссылку на учебный курс "Блокчейн-технологии" сообщает лектор студентам потока по электронной почте.

В курсе " Блокчейн-технологии " приведено описание курса, описание практических работ и требований к ним, презентации лекций, дополнительные ресурсы по курсу.

Все практические работы должны выполняться в указанный срок. Задания представленные после установленного срока не могут быть оценены на оценку выше «Удовлетворительно». Задания выполняются индивидуально каждым студентом.

Еженедельные лекции по курсу читаются в аудиториях с мультимедийным оборудованием с использованием презентации. Практические занятия проводятся в дисплейных классах кафедры инженерной кибернетики.

Подготовка к практическим занятиям производится в рамках самостоятельной работы студента; подготовка подразумевает предварительное изучение темы по материалам лекций.

Итоговый зачет предоставляется на основе полученных оценок по защите практических работ.

#### КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль качества полученных компетенций при освоении дисциплины проводится в форме текущего контроля успеваемости и на его основе промежуточной аттестации.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений требованиям образовательной программы используются оценочные средства промежуточного и текущего контроля успеваемости.

Оценка качества подготовки обучающихся проводится с целью оценки уровня сформированности компетенций.