

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета информационных
технологий и компьютерной безопасности

/ П.Ю. Гусев
«21» февраля 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
«Инжиниринг блокчейн-технологий»**

Направление подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль Управление программным инжинирингом

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года

Форма обучения Очная

Год начала подготовки 2023 г.

Автор программы



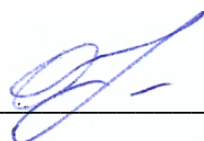
О.Я. Кравец

Заведующий кафедрой
автоматизированных
и вычислительных систем



В.Ф. Барabanов

Руководитель ОПОП



С.А. Олейникова

Воронеж 2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Изучение теоретических основ технологии блокчейна и принципов организации современных блокчейнов, а также развитие умений и навыков использования в программном инжиниринге блокчейнов.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- изучение основных понятий технологии блокчейна и особенностей организации облачных сервисов;
- управление процессами создания и использования блокчейна;
- приобретение умений и навыков решения практических задач с использованием технологии блокчейна.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина (модуль) «Инжиниринг блокчейн-технологий» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б.1 учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Инжиниринг блокчейн-технологий» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 – Способен осуществлять администрирование и управление информационно-коммуникационными системами и сетями

ПК-4 – Способен разрабатывать программные системы с применением современных технологий и инструментальных средств

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	знать современные методы создания блокчейна и управления им
	уметь разрабатывать распределенные информационно-коммуникационные системы, а также осуществлять администрирование и управление ими
	владеть навыками системного администрирования для разработки и сопровождения приложений, использующих технологии блокчейна
ПК-4	Знать алгоритмы функционирования блокчейна, методы шифрования при использовании блокчейн-технологий, способы достижения безопасности.

	уметь применять технологии блокчейна в различных областях
	владеть методами разработки и управления алгоритмическими и программными решениями при использовании технологии блокчейна

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Инжиниринг блокчейн-технологий» составляет 3 зачетных единицы.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		2			
Аудиторные занятия (всего)	54	54			
В том числе:					
Лекции	18	18			
Практические занятия (ПЗ)					
Лабораторные работы (ЛР), в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	36	36			
Самостоятельная работа	54	54			
Курсовой проект (работа) (есть, нет)	нет	нет			
Контрольная работа (есть, нет)	нет	нет			
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	зачет	зачет			
Общая трудоемкость	час	108	108		
	зач. ед.	3	3		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Системы искусственного интеллекта	Лекция №1. Системы искусственного интеллекта. Типовые архитектуры. Методы управления. Технологии принятия решений. Лекция №2. Современные инструментальные средства и методы проектирования и управ-	4		8	12	24

		ления мультиагентными системами и системами искусственного интеллекта.				
2	Блокчейн-технологии	Лекция №3. Основы блокчейн-технологий. Алгоритмы функционирования. Лекция №4. Криптографический механизм блокчейн-технологий. Способы достижения безопасности. Лекция №5. Достоинства и недостатки блокчейн-технологий Лекция №6. Проблемы блокчейн-технологий. Часть 1. Лекция №7. Проблемы блокчейн-технологий. Часть 2. Лекция №8. Криптовалюты. Виртуальные деньги. Механизмы работы. Транзакции Лекция №9. Применения блокчейн-технологий, за исключением криптовалют	14	28	42	84
Итого			18		36	54
					84	108

5.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа №1. Построение модели системы искусственного интеллекта при использовании одного из подходов: логического; структурного; эволюционного; имитационного (4 часа)

Лабораторная работа №2. Изучение возможностей инструментальных средств проектирования и управления МСАС (4 часа)

Лабораторная работа №3. Алгоритмы консенсуса для распределенных систем (4 часа)

Лабораторная работа №4. Методы шифрования, используемые при создании блокчейнов (4 часа)

Лабораторная работа №5. Создание базы данных по технологии блокчейна. (4 часа)

Лабораторная работа №6. Решение проблем блокчейна. (8 часов)

Лабораторная работа №7. Создание собственной криптовалюты. (4 часа)

Лабораторная работа №8. Создание проекта применения блокчейна в различных областях (согласно варианту) (4 часа)

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоения дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) в 2 семестре.

Учебным планом по дисциплине «Инжиниринг блокчейн-технологий» не предусмотрено выполнение контрольной работы (контрольных работ) в 2 семестре.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	знать современные методы создания блокчейна и управления им	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь разрабатывать распределенные информационно-коммуникационные системы, а также осуществлять администрирование и управление ими	Решение стандартных практических задач, написание курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками системного администрирования для разработки и сопровождения приложений, использующих технологии блокчейна	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-4	Знать алгоритмы функционирования блокчейна, методы шифрования при использовании блокчейн-технологий, способы достижения безопасности.	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь применять технологии блокчейна в различных областях	Решение стандартных практических задач, написание курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	владеть методами разработки и управления алгоритмическими и программными решениями при использовании технологии блокчейна	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
--	---	--	---	---

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 2 семестре для очной формы обучения по системе:

«зачтено»;

«не зачтено».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-1	знать современные методы создания блокчейна и управления им	Тест	Выполнение теста на 70-100%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь разрабатывать распределенные информационно-коммуникационные системы, а также осуществлять администрирование и управление ими	Тест	Выполнение теста на 70-100%	В тесте менее 70% правильных ответов
	владеть навыками системного администрирования для разработки и сопровождения приложений, использующих технологии блокчейна	Тест	Выполнение теста на 70-100%	В тесте менее 70% правильных ответов
ПК-4	Знать алгоритмы функционирования блокчейна, методы шифрования при использовании блокчейн-технологий, способы достижения безопасности.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь применять технологии блокчейна в различных областях	Тест	Выполнение теста на 70-100%	В тесте менее 70% правильных ответов
	владеть методами разработки и управления алгоритмическими и программ-	Тест	Выполнение теста на 70-100%	В тесте менее 70% правильных ответов

	ными решениями при использовании технологии блокчейна			
--	---	--	--	--

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Существует три типа блокчейна. Один из приведенных является ошибочным.
 - А. публичный блокчейн
 - Б. блокчейн консорциумов
 - В. частный блокчейн
 - Г. лицензируемый блокчейн**
2. Не является основным фактором для роста блокчейн
 - А. широкое распространение мобильных и банковских технологий
 - Б. проникновение Интернета
 - В. высокий уровень образования и информированности, дружелюбная юридическая среда
 - Г. развитая экономика**
3. Дополните
 — это реализация защищённого от несанкционированного доступа распределённого электронного реестра общего пользования.
Блокчейн
4. Дополните
 — это наука об обеспечении секретности и/или аутентичности (подлинности) передаваемых сообщений.
Криптография
5. Дополните
 система - направление искусственного интеллекта, которое для решения сложной задачи или проблемы использует системы, состоящие из множества взаимодействующих агентов.
Мультиагентная
6. Защита информации достигается путем использования следующих элементов в системе хранения, обработки и обмена информацией. Один из пунктов является ошибочным. Какой?
 - А. Криптографические ключи
 - Б. Ссылочная целостность**
 - В. Аутентификация
 - Г. Шифрование данных
 - Д. Конфиденциальность
7. Блокчейн – это распределенная
 - А. децентрализованная защищенная шифром база данных**
 - Б. централизованная защищенная шифром база данных
8. Набор определенных математических правил и функций, которые позволяют достичь соглашения между всеми участниками и обеспечить работоспособность сети

- А. **алгоритм консенсуса**
 - Б. механизм шифрования
 - В. является инструментом для формальной верификации контрактов
9. Что такое экспертная система (выберите все возможные определения)?
- А. Прикладная диалоговая система, основанная на знаниях
 - Б. Прикладная вычислительная система
 - В. Система управления базами данных
 - Г. **Система, основанная на знаниях**
10. Что такое база знаний?
- А. **Формализованные знания о предметной области и о том, как решать задачу**
 - Б. Формализованные данные о предметной области
 - В. База данных о предметной области
 - Г. Словарь предметной области

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Какой метод представления знаний наиболее распространен в экспертных системах?
- А. Фреймы
 - Б. Семантические сети
 - В. **Правила-продукции**
 - Г. Лингвистические переменные
 - Д. Таблицы решений
2. Чем принципиально отличается функционирование нейронной сети как механизма хранения знаний от других методов представления (хранения) знаний, рассматриваемых в инженерии знаний?
- А. Наличием параллелизма обработки знаний
 - Б. **Тем, что знания не надо формализовать (описывать) при их запоминании**
 - В. Тем, что хранимые знания трудно визуализировать
 - Г. Тем, что знания представляются на входе сети в виде чисел
3. Какой главный недостаток нейронных сетей?
- А. Отсутствие логики в работе
 - Б. Отсутствие четкого алгоритма принятия решений
 - В. **Отсутствие возможности объяснить принятие решений сетью**
 - Г. Неоднозначность в принятии решений сетью
4. Какое главное достоинство применения нейронных сетей?
- А. **Не надо формализовывать процедуры принятия решений сетью**
 - Б. Можно распараллелить процесс функционирования сети
 - В. Можно обрабатывать сигналы нейронной сетью
 - Г. Возможность решения задач в условиях помех
5. Почему функционирование нейронной сети является решением задачи оптимизации? Потому что в процессе функционирования сети:
- А. **минимизируется энергетическая функция**
 - Б. минимизируется количество активных нейронов
 - В. максимизируется вероятность правильного ответа сети
6. С помощью системы блокчейн может быть передана

- А. криптовалюта
- Б. информация
- В. интеллектуальная собственность
- Г. **любой ресурс или права**

7. Процесс поиска блоков в блокчейн-технологиях называется

- А. **майнингом (mining)**
- Б. финдингом (finding)
- В. форжингом (forging)

8. Область применения искусственного интеллекта – это решение:

- А. сложных задач;
- Б. **слабоформализуемых задач;**
- В. формализуемых задач;
- Г. многостадийных задач

9. Главной задачей криптографии является

- А. **защита данных от изменения и несанкционированного доступа**
- Б. сокрытие информации
- В. сохранение подлинности

10. Достигается за счет использования специальных алгоритмов и методов шифрования, взаимной аутентификации абонентов, цифровых сертификатов и подписей

- А. **конфиденциальность**
- Б. целостность данных
- В. подлинность данных

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Можно ли назвать экспертной систему без средств объяснений?

- А. Да
- Б. **Нет**

2. Можно ли назвать экспертной системой программу бухгалтерского учета (типа "1СБухгалтерия" или "БЭСТ")?

- А. Да
- Б. **Нет**

3. Можно ли назвать экспертной системой программу диагностики сердечно-сосудистых заболеваний по результатам обследования больного?

- А. **Да**
- Б. Нет

4. Чем отличаются знания от данных?

- А. **Большей структурированностью**
- Б. Большой самоинтерпретируемостью
- В. Большой непонятностью
- Г. Большой применяемостью
- Д. Большой связностью
- Е. Субъективностью

5. Что из перечисленного можно назвать прикладной системой искусственного интеллекта?
- А. экспертная диагностическая система
 - Б. система машинного перевода
 - В. система программирования на JAVA
 - Г. система RAD-программирования
 - Д. OCR-система
 - Е. система учета товаров на складе
 - Ж. графический редактор
 - З. система расчета зарплаты

И. программа обнаружения на аэрофотоснимке искусственных объектов

6. Как называется свойство интеллектуальных систем, которое позволяет менять свое поведение в зависимости от внешних условий функционирования:
- А. обучение
 - Б. самообучение
 - В. адаптация**
 - Г. эволюция

7. Имеются следующие факты:

Тигр – полосатое плотоядное млекопитающее

Лев – неполосатое плотоядное млекопитающее

Жираф – полосатое неплотоядное млекопитающее, живущее на земле

Зебра - полосатое неплотоядное млекопитающее, живущее на земле

Кит - неплотоядное млекопитающее, не живущее на земле

Страус – не является млекопитающим, не плавает, не летает

Орел - не является млекопитающим, не плавает, летает

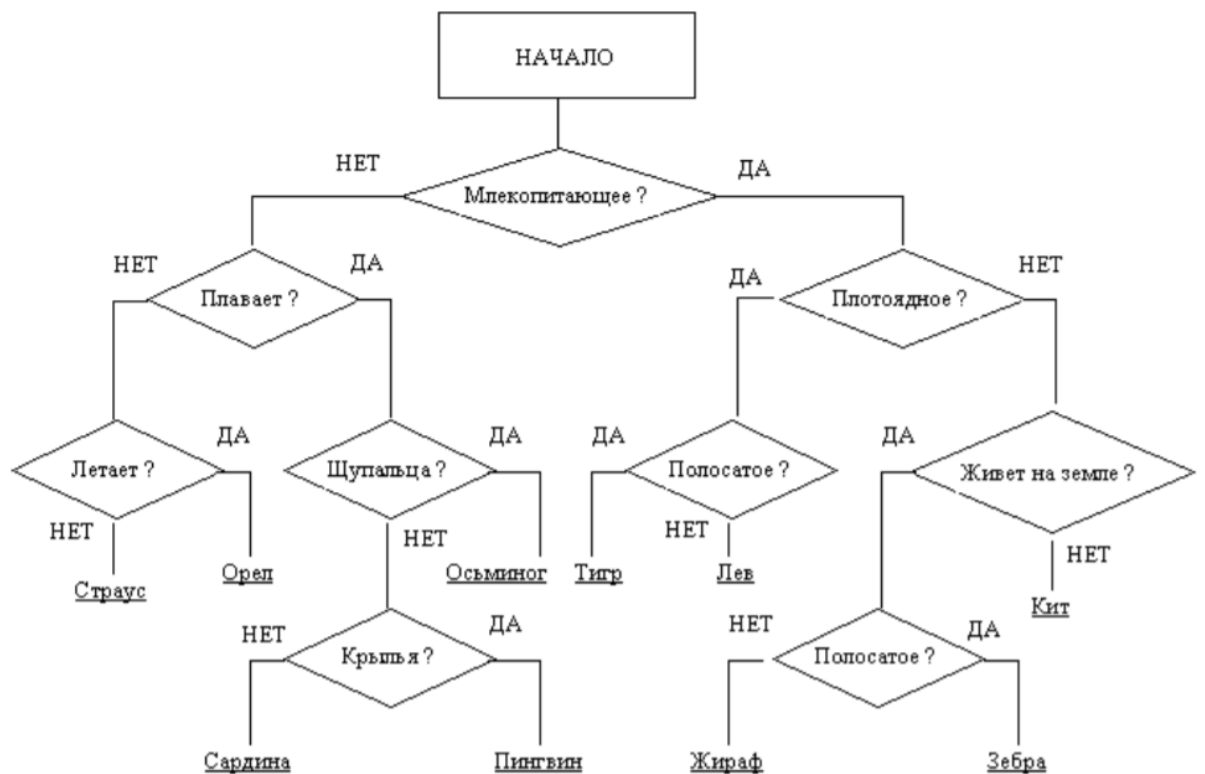
Осьминог - не является млекопитающим, плавает, имеет щупальца

Пингвин - не является млекопитающим, плавает, имеет крылья

Сардина - не является млекопитающим, плавает, не имеет крыльев

Сформировать по ним прямую цепочку для базы знаний интеллектуальной системы, позволяющей по фактам определить представителя животного мира.

Правильный ответ:



8. Рассматривается интеллектуальная система, позволяющая диагностировать те или иные неисправности в автомобиле. В ее базе знаний есть следующие правила:

- 1) Если двигатель не «заводится», то «автомобиль сломан»
- 2) Если «автомобиль сломан» И нет «Искра», То Не «исправна система зажигания»
- 3) Если Не «исправна система зажигания» И «функционирует цепь низкого напряжения», То Не «исправна катушка зажигания»
- 4) Если «автомобиль сломан» И «Искра», То Не «исправна система питания»
- 5) Если Не «исправна система питания» И Нет «бензин в баке», То «заправиться бензином»
- 6) Если Не «исправна система питания» И «бензин в баке» И Не «поступает в карбюратор бензин», То «Неполадки в бензонасосе»
- 7) Если Не «исправна система питания» И «бензин в баке» И «поступает в карбюратор бензин», То «Неполадки в карбюраторе»

Первичный осмотр дал следующие факты:

- 1) Двигатель Не «заводится»
- 2) «Искра»
- 3) «Бензин в баке»
- 4) «Поступает в карбюратор бензин»

С учетом имеющихся фактов и правил в базе знаний, определить возможную неисправность.

Правильный ответ: Неполадки в карбюраторе

9. Имеются следующие правила:

- 1) Если двигатель не «заводится», то «автомобиль сломан»
- 2) Если «автомобиль сломан» И нет «Искра», То Не «исправна система зажигания»
- 3) Если Не «исправна система зажигания» И «функционирует цепь низкого напряжения», То Не «исправна катушка зажигания»
- 4) Если «автомобиль сломан» И «Искра», То Не «исправна система питания»

- 5) Если Не «исправна система питания» И Нет «бензин в баке», То «заправиться бензином»
- 6) Если Не «исправна система питания» И «бензин в баке» И Не «поступает в карбюратор бензин», То «Неполадки в бензонасосе»
- 7) Если Не «исправна система питания» И «бензин в баке» И «поступает в карбюратор бензин», То «Неполадки в карбюраторе»

Первичный осмотр дал следующие факты:

- 1) Двигатель Не «заводится»
- 2) Нет «Искра»
- 3) «функционирует сеть низкого напряжения»

С учетом имеющихся фактов и правил в базе знаний, определить возможную неисправность.

Правильный ответ: Не «исправна катушка зажигания»

10. Мультиагентная система для логистической компании грузоперевозок имеет вид, представленный на рис.



Агенты-транспортное средство (на рис. Т.С.) характеризуются:

- грузоподъемностью;
- текущим положением;
- занятостью (в данный момент).

Система функционирует следующим образом. Заявка ищет ближайшее транспортное средство (Т.С.) и, если оно в данный момент может ее обслужить (с точки зрения свободности и грузоподъемности), то заявка предлагает данному Т.С. заказ. Если Т.С. в данный момент может выполнить данный заказ, то происходит его оформление и заявка переходит в пассивное состояние (и покидает МАС), если нет - заявка ищет следующее по близости Т.С.

Характеристики заявки:

- территориальное положение;
- объем, необходимый для перевозки;
- активна (если договор с Т.С. не заключен) и пассивна в противном случае.

Вспомогательные характеристики:

- множество транспортных средств M , среди которых заявка ищет себе возможность обслуживания (изначально оно составляет все Т.С.)

Методы заявки

Ближайшее Т.С. (агент k , M)

Ищет ближайшее Т.С. из множества M с точки зрения расстояний от территориального положения заявки до текущих координат Т.С. На выходе - номер Т.С. k

Возможность_обслуживания (k)

true, если Т.С. может обслужить заявку, и false в противном случае
Определение ТС для заказа

Заключение заказа (агент k)

Зафиксировать заказ с Т.С. k, перевести его в состояние занят и перевести заявку в состояние «пассивна»

Написать алгоритм метода Определение ТС для заказа(), используя методы Ближайшее ТС(k) и возможность обслуживания(k) и заключение

ОДИН из вариантов правильного ответа

Poisk = true

Пока poisk

Начало цикла

 Ближайшее ТС(k)

Если Возможность обслуживания (k)=true

То

 { poisk = true;

 Заключение заказа(k);

 Занятость ТС k = true;

 Активна = false

 }

Иначе исключить Т.С. k из множества M

конец цикла

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Системы искусственного интеллекта
2. Подходы к построению систем ИИ
3. Типовые архитектуры систем ИИ.
4. Методы управления и технологии принятия решений
5. Искусственный интеллект
6. Мультиагентные системы
7. Методы проектирования и управления МАС
8. Инструментальные средства проектирования и управления МАС
9. Публичный блокчейн, блокчейн консорциумов и частный блокчейн
10. Особенность блокчейна
11. Алгоритмы консенсуса для распределенных систем
12. Механизмы шифрования (криптографии).
13. Криптография – основа блокчейн-технологии
14. Процесс защиты информации внутри сети блокчейн.
15. Использование криптографического ключа в сети блокчейн
16. Пример применения технологии блокчейн.
17. Достоинства блокчейн-технологий.
18. Децентрализация блокчейн-технологии в криптовалюте.
19. Сохранность и прозрачность данных в блокчейн.

20. Недостатки блокчейн-технологии. Проблема консенсуса. Проблема консенсуса. Блокчейн как база данных с особыми свойствами.

21. Недостатки блокчейн-технологии. Анонимность и бесплатность блокчейна. Проблема доверия.

22. Проблемы блокчейн-технологии Ограниченная масштабируемость Ограниченная конфиденциальность. Отсутствие формальной верификации смарт-контрактов Ненадёжность механизмов достижения консенсуса

23. Виртуальные деньги

24. Криптовалюта

25. Классификация криптовалют.

26. Преимущества и недостатки использования криптовалют

27. Применение блокчейн-технологии (без криптовалюты) (в здравоохранении, в образовании, в здравоохранении)

28. Применение блокчейн-технологии (без криптовалюты) (в логистике, в реализации товаров, работ, услуг, в банковской сфере)

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Учебным планом не предусмотрено

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по билетам, включающим по два вопроса. Допуском к зачету является выполнение всех лабораторных работ и положительное текущее тестирование.

Зачет ставится, если студент выполнил все лабораторные работы, прошел тестирование по темам теоретического материала и ответил на один или два вопроса.

Зачет не ставится, если студент не выполнил лабораторные работы и не ответил ни на один вопрос на зачете.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Системы искусственного интеллекта	ПК-1, ПК-4	Тест, зачет, устный опрос, защита лабораторных работ
2	Блокчейн-технологии	ПК-1, ПК-4	Тест, зачет, устный опрос, защита лабораторных работ

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсового проекта осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Братченко Н.Ю. Распределенные базы данных: лабораторный практикум / Братченко Н.Ю.. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. — 180 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/63129.html>

2. Букатов А.А. Методы и средства интеграции независимых баз данных в распределенных телекоммуникационных сетях : монография / Букатов А.А., Пыхалов А.В.. — Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2013. — 160 с. — ISBN 978-5-9275-1189-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/47007.html>

3. Волкова Т.В. Разработка систем распределенной обработки данных: учебно-методическое пособие / Волкова Т.В., Насейкина Л.Ф.. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 330 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/30127.html>

4. Косяков М.С. Введение в распределенные вычисления / Косяков М.С.. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2014. — 155 с. — Текст : электрон-

ный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/65816.html>

5. Сергеева Т.И., Сергеев М.Ю. Распределенная обработка данных: учеб. пособие. – Воронеж, ВГТУ, 2014

6. Сергеева Т.И., Сергеев М.Ю. Проектирование распределенных информационных систем: учебное пособие. – Воронеж, ВГТУ, 2017

7. Вишневская Т.И. Практикум по разработке распределенных систем обработки информации: учебно-методическое пособие / Вишневская Т.И., Романова Т.Н.. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2020. — 68 с. — ISBN 978-5-7038-5243-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111269.html>

8. Назаркин О.А. Современные технологии разработки распределенных вычислительных систем: учебное пособие / Назаркин О.А., Алексеев В.А.. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 66 с. — ISBN 978-5-88247-840-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/83172.html>

9. Организация самостоятельной работы обучающихся: методические указания для студентов, осваивающих основные образовательные программы высшего образования – бакалавриата, специалитета, магистратуры: методические указания / сост. В.Н. Почечихина, И.Н. Крючкова, Е.И. Головина, В.Р. Демидов; ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет». – Воронеж, 2020. – 14 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Лицензионное ПО:

- Windows Professional 7 Single Upgrade MVL A Each Academic
- Microsoft Office Word 2007
- Microsoft Office Power Point 2007

Свободно распространяемое ПО:

- Microsoft Visual Studio Community Edition
- Microsoft SQL Server Express
- Microsoft SQL Server Managment Studio
- СУБД MS SQL Server 2012

Отечественное ПО:

- Яндекс.Браузер
- Архиватор 7z
- Astra Linux

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- Образовательный портал ВГТУ
- <http://www.edu.ru/>
- <https://metanit.com/>

Информационно-справочные системы:

- <http://window.edu.ru>
- <https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных:

- <https://proglib.io>
- <https://msdn.microsoft.com/ru-ru/>
- <https://docs.microsoft.com/>

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- лекции с применением мультимедийных средств;
- обучение прикладным информационным технологиям, ориентированным на специальность, в рамках лабораторных работ с применением лицензионного программного обеспечения.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой.

Для проведения лабораторных работ необходима лаборатория с ПК, оснащенными программами для проведения лабораторного практикума и обеспечивающими возможность доступа к локальной сети кафедры и Интернет, из следующего перечня:

- 311 (Лаборатория разработки программных систем)
- 320 (Лаборатория общего назначения)
- 322 (Лаборатория распределённых вычислений)
- 324 (Специализированная лаборатория сетевых систем управления (научно-образовательный центр «АТОС»))
- 325 (Лаборатория автоматизации проектирования вычислительных комплексов и сетей)

Лаборатории расположены по адресу: 394066, г. Воронеж, Московский проспект, 179 (учебный корпус №3).

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Инжиниринг блокчейн-технологий» читаются лекции, проводятся лабораторные занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию обо всех видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой и защитой лабораторных работ. Освоение дисциплины оценивается на зачете.

Вид учебных занятий	Деятельность студента (особенности деятельности студента инвалида и лица с ОВЗ, при наличии таких обучающихся)
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторные занятия	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных занятий для подготовки к ним необходимо: разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебного пособия, проработать дополнительную литературу и источники, изучить методическое обеспечение лабораторной работы.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к лабораторным занятиям; - оформление отчетов по лабораторным работам; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение индивидуальных заданий на лабораторных занятиях.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата вне- сения из- менений	Подпись заведующе- го кафедрой, ответ- ственной за реализа- цию ОПОП