

МИНОБРНАУКИ РОССИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный гуманитарный университет»  
(ФГБОУ ВО «РГГУ»)

ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ НАУК И ТЕХНОЛОГИИ БЕЗОПАСНОСТИ  
ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И БЕЗОПАСНОСТИ  
Кафедра информационных технологий и систем

## **ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН**

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

09.03.03 Прикладная информатика

---

*Код и наименование направления подготовки/специальности*

Прикладная информатика в гуманитарной сфере

---

*Наименование направленности (профиля)/ специализации*

Уровень высшего образования: *бакалавриат*

Форма обучения: *очная*

РПД адаптирована для лиц  
с ограниченными возможностями  
здоровья и инвалидов

Москва 2022

ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН  
Рабочая программа дисциплины

Составитель: к.с.-х.н., доц., доц. Н.Ш. Шукенбаева

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры  
информационных технологий и систем  
№ 10 от 04 апреля 2022г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1	Пояснительная записка.....	4
1.1	Цель и задачи дисциплины .....	4
1.2	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций .....	4
1.3	Место дисциплины в структуре основной образовательной программы .....	5
2	Структура дисциплины.....	5
3	Содержание дисциплины .....	5
4	Образовательные технологии .....	7
5	Оценка планируемых результатов обучения.....	7
5.1	Система оценивания .....	7
5.2	Критерии выставления оценки по дисциплине .....	7
5.3	Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	9
6	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	11
6.1	Список источников литературы .....	11
6.2	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» .. ..	12
6.3	Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы .....	12
7	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) .....	13
8	Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.....	14
9	Методические материалы.....	16
9.1	Планы практических занятий .....	16
	Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины .....	19

## 1 Пояснительная записка

### 1.1 Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины: изучение технологии блокчейн (распределенного реестра) с акцентом на её криптографические основы, а также прикладные аспекты данной технологии.

Задачи:

- изучение концептуальных основ технологии блокчейна;
- знакомство с методами организации и анализа данных для систем распределенных реестров;
- изучение опыта развития и применения технологии блокчейна;
- ознакомление с аспектом безопасности при использовании технологии блокчейн.

### 1.2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
ПК-7 Способен осуществлять разработку и ведение базы данных и поддержку информационного обеспечения решения прикладных задач	ПК-7.1. Знает методологию разработки информационного обеспечения, проектирования, создания и поддержки баз данных. ПК-7.2. Умеет осуществлять разработку и ведение баз данных в зависимости от конкретного назначения. ПК-7.3. Имеет практический опыт разработки и ведения проекта базы данных.	Знать основные аспекты технологии блокчейна, методологию разработки информационного обеспечения, проектирования, создания и поддержки систем блокчейна. Уметь создавать собственные решения, используя технологии блокчейна. Владеть навыками разработки и ведения и поддержки информационного обеспечения прикладных задач.
ПК-8 Способен принимать участие в организации ИТ-инфраструктуры и управлении информационной безопасностью	ПК-8.1. Знает способы организации ИТ-инфраструктуры, методы и приемы управления информационной безопасностью. ПК-8.2. Умеет организовывать ИТ-инфраструктуру предприятия и процессы управления информационной безопасностью. ПК-8.3. Владеет навыками организации ИТ-инфраструктуры и управления информационной безопасностью.	Знать способы организации ИТ-инфраструктуры систем блокчейна, основные методы и средства управления информационной безопасностью при работе блокчейн проектами. Уметь организовывать ИТ-инфраструктуру для систем блокчейна, выбирать методы и разрабатывать средства защиты информации при работе с блокчейн проектами. Владеть навыками участия в организации ИТ-инфраструктуры и управления информационной безопасностью при работе с блокчейн

		проектами
--	--	-----------

### 1.3 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Технологии блокчейн» является элективной дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1 учебного плана по направлению подготовки «Прикладная информатика».

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и владения, сформированные в ходе изучения дисциплин: «Информационные технологии», «Информационные системы», «Базы данных», «Информационная безопасность», «Стандартизация в области информационных технологий», «Программирование» и др.

В результате освоения дисциплины формируются знания, умения и владения необходимые для написания выпускной квалификационной работы.

### 2 Структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 академических часов.

#### Структура дисциплины для очной формы обучения

Объем дисциплины в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Семестр	Тип учебных занятий	Количество часов
8	Лекции	14
8	Практические работы	28
Всего:		42

Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся составляет 66 академических часов.

### 3 Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	Введение в технологию блокчейна	История создания технологии. Основные термины и понятия технологии блокчейна, принципы работы. Блокчейн как технология в основе Биткойна. Уровни и аспекты. Анализ систем посредством разделения на уровни и аспекты. Архитектура программного обеспечения и ее связь с технологией блокчейна. Определение потенциальных возможностей. Пиринговые системы. Как сформировать группу независимых компьютеров. Основные способы определения технологии блокчейна. Понимание сущности права владения собственностью. Двойное расходование. Использование уязвимости распределенных пиринговых систем. Преимущества и недостатки технологии блокчейна. Сферы применения технологии.
2	Криптографические основы блокчейна	Введение в криптографию. Современные криптосистемы. Криптография с открытым ключом, RSA.

		<p>ElGamal. Эллиптические кривые. Инфраструктура криптографии с открытым ключом. Доказательства с нулевым разглашением. Схемы разделения секрета.</p> <p>Проектирование блокчейна. Основные концепции управления правом владения с помощью блокчейна. Документирование права владения. Использование хронологической последовательности в качестве подтверждения текущего состояния прав владения.</p> <p>Хэширование данных. Создание блока. Связь блоков по хэш-функции. Симметричные криптосистемы, внутреннее устройство современных блочных и поточных симметричных шифров.</p> <p>Идентификация данных по их цифровым отпечаткам пальцев.</p> <p>Идентификация и защита учетных записей пользователей. Авторизация транзакций. Использование цифровой подписи и водяных знаков.</p> <p>Хранение данных транзакций. Создание и сопровождение хронологии данных транзакций. Использование хранилища данных. Создание цепочки блоков данных. Защита хранимых данных. Исследование возможности свойства неизменяемости. Распространение хранилища данных в пиринговой системе.</p> <p>Методы проверки и добавления транзакций. Управление группой компьютеров. Выбор хронологий транзакций. Сохранение целостности.</p>
3	Умные контракты	<p>Понятие и история термина «смарт-контракт». Объекты смарт-контрактов, особенности, принципы работы и среда применения. Примеры проектов, использующих технологию смарт-контрактов. Публичное размещение криптовалюты (ICO - Initial Coin Offering). ICO и краудфандинг. ICO как альтернатива IPO. Этапы ICO и концепция проекта. ICO маркетинг. ICO для инвесторов и проектов. Успешные и неуспешные проекты ICO.</p> <p>Микроплатежи и язык Биткойн скрипт. Блокчейн Этериум и умные контракты в нем. Лайтнинг технология.</p>
4	Приватные блокчейны	<p>Византийский устойчивый алгоритмы консенсуса. FLP-невозможность. Типы сетей и примеры алгоритмов консенсуса в них. Приватные блокчейны: Экзонум и Гиперледжер. Разработка приватных блокчейнов: особенности, технологии, практика.</p>
	Текущее и перспективное состояние технологии блокчейн	<p>Возможности, ограничения и задачи блокчейна. Proof-of-X. Приватность в блокчейнах: пример Биткойна. Приватность в блокчейнах: доказательства с нулевым разглашением и приватные умные контракты. Появление четырех различных разновидностей блокчейна. Практическое применение технологии блокчейна. Инструмент для различных приложений. Перспективные разработки, альтернативные варианты и будущее.</p>

## 4 Образовательные технологии

Для проведения занятий лекционного типа по дисциплине применяются такие образовательные технологии как интерактивные лекции, лекции-визуализации, проблемные лекции. Для проведения занятий семинарского типа используются специализированное программное обеспечение.

В период временного приостановления посещения обучающимися помещений и территории РГГУ для организации учебного процесса с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий могут быть использованы следующие образовательные технологии:

- видео-лекции;
- онлайн-лекции в режиме реального времени;
- электронные учебники, учебные пособия, научные издания в электронном виде и доступ к иным электронным образовательным ресурсам;
- системы для электронного тестирования;
- консультации с использованием телекоммуникационных средств.

## 5 Оценка планируемых результатов обучения

### 5.1 Система оценивания

Форма контроля	Макс. количество баллов	
	За одну работу	Всего
Текущий контроль:		
- защита практических работ	15 баллов	60 баллов
Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)		40 баллов
Итого за семестр		100 баллов

Полученный совокупный результат конвертируется в традиционную шкалу оценок и в шкалу оценок Европейской системы переноса и накопления кредитов (European Credit Transfer System; далее – ECTS) в соответствии с таблицей:

100-балльная шкала	Традиционная шкала		Шкала ECTS
91 – 100	отлично	зачтено	A
83 – 90	хорошо		B
75 – 82			C
61 – 74	удовлетворительно	D	
51 – 60		E	
31 – 50	неудовлетворительно	не зачтено	FX
0 – 30			F

### 5.2 Критерии выставления оценки по дисциплине

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
100-83/ А,В	«отлично»/ «зачтено (отлично)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения.</p> <p>Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «высокий».</p>
82-68/ С	«хорошо»/ «зачтено (хорошо)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей.</p> <p>Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «хороший».</p>
67-50/ D,E	«удовлетворительно»/ «зачтено (удовлетворительно)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «достаточный».</p>



Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
49-0/ F,FX	«неудовлетворительно»/ не зачтено	<p>Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает серьезные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приемами.</p> <p>Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учетом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</p>

При оценивании защиты практической работы учитывается:

- полнота выполненной работы (задание выполнено не полностью и/или допущены две и более ошибки или три и более неточности) – 1-6 балла;
- обоснованность содержания и выводов работы (задание выполнено полностью, но обоснование содержания и выводов недостаточны, но рассуждения верны) – 7-11 баллов;
- работа выполнена полностью, в рассуждениях и обосновании нет пробелов или ошибок, возможна одна неточность -12-15 баллов.

Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)

При проведении промежуточной аттестации студент должен ответить на 2 вопроса теоретического характера либо пройти тестирование.

При оценивании ответа на вопрос теоретического характера учитывается:

- теоретическое содержание не освоено, знание материала носит фрагментарный характер, наличие грубых ошибок в ответе (1-10 баллов);
- теоретическое содержание освоено частично, допущено не более двух-трех недочетов (11-20 баллов);
- теоретическое содержание освоено почти полностью, допущено не более одного-двух недочетов, но обучающийся смог бы их исправить самостоятельно (21-30 баллов);
- теоретическое содержание освоено полностью, ответ построен по собственному плану (31-40 баллов).

### **5.3 Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Вопросы к текущей аттестации (ПК-7, ПК-8)

1. Какие типы распределенных реестров Вы знаете?
2. Назовите принципы работы распределенных реестров.
3. Что такое блокчейн?
4. Роль реестров в современном мире
5. Проблемы существующих реестров коммерческой деятельности
6. Блокчейн как одна из технологий организации и синхронизации данных

7. Как работает блокчейн-сеть?
8. Требования к компаниям по использованию блокчейна
9. От каких угроз защищает блокчейн
10. В чем заключается отличие системы распределенного реестра от распределенных баз данных
11. Уровень готовности российских и зарубежных технологий распределенного реестра
12. Российский и мировой рынок систем распределенного реестра
13. Сравнение конкурентных преимуществ российских и зарубежных решений в области систем распределенного реестра
14. Технологии обеспечения целостности и непротиворечивости данных
15. Консенсус-алгоритмы
16. Децентрализованные приложения и смарт-контракты
17. Публичные и приватные системы распределенного реестра
18. Уровень развития технологий распределенного реестра в России
19. Экономический эффект от внедрения систем распределенного реестра в России

#### Вопросы к промежуточной аттестации (ПК-7, ПК-8)

1. История создания технологии. Основные термины и понятия технологии блокчейна, принципы работы.
2. Блокчейн как технология в основе Биткойна. Уровни и аспекты. Анализ систем посредством разделения на уровни и аспекты.
3. Архитектура программного обеспечения и ее связь с технологией блокчейна.
4. Определение потенциальных возможностей. Пиринговые системы.
5. Основные способы определения технологии блокчейна.
6. Понимание сущности права владения собственностью.
7. Двойное расходование. Использование уязвимости распределенных пиринговых систем.
8. Преимущества и недостатки технологии блокчейна. Сферы применения технологии.
9. Введение в криптографию. Современные криптосистемы.
10. Криптография с открытым ключом, RSA, ElGamal. Эллиптические кривые. Инфраструктура криптографии с открытым ключом. Доказательства с нулевым разглашением. Схемы разделения секрета.
11. Проектирование блокчейна. Основные концепции управления правом владения с помощью блокчейна. Документирование права владения. Использование хронологической последовательности в качестве подтверждения текущего состояния прав владения.
12. Хэширование данных. Создание блока. Связь блоков по хэш-функции.
13. Симметричные криптосистемы, внутреннее устройство современных блочных и поточных симметричных шифров.
14. Идентификация данных по их цифровым отпечаткам пальцев.
15. Идентификация и защита учетных записей пользователей. Авторизация транзакций. Использование цифровой подписи и водяных знаков.
16. Хранение данных транзакций. Создание и сопровождение хронологии данных транзакций. Использование хранилища данных.
17. Создание цепочки блоков данных. Защита хранимых данных. Исследование возможности свойства неизменяемости. Распространение хранилища данных в пиринговой системе.
18. Методы проверки и добавления транзакций. Управление группой компьютеров. Выбор хронологий транзакций. Сохранение целостности.

19. Понятие и история термина «смарт-контракт». Объекты смарт-контрактов, особенности, принципы работы и среда применения.
20. Примеры проектов, использующих технологию смарт-контрактов.
21. Публичное размещение криптовалюты (ICO - Initial Coin Offering). ICO и краудфандинг. ICO как альтернатива IPO.
22. Этапы ICO и концепция проекта. ICO маркетинг. ICO для инвесторов и проектов. Успешные и неуспешные проекты ICO.
23. Микроплатежи и язык Биткойн скрипт. Блокчейн Этериум и умные контракты в нем. Лайтнинг технология.
24. Византийский устойчивый алгоритмы консенсуса. FLP-невозможность.
25. Типы сетей и примеры алгоритмов консенсуса в них.
26. Приватные блокчейны: Экзонум и Гиперледжер.
27. Разработка приватных блокчейнов: особенности, технологии.
28. Возможности, ограничения и задачи блокчейна. Proof-of-X.
29. Приватность в блокчейнах: пример Биткойна.
30. Приватность в блокчейнах: доказательства с нулевым разглашением и приватные умные контракты.
31. Появление четырех различных разновидностей блокчейна.
32. Практическое применение технологии блокчейна. Инструмент для различных приложений.
33. Перспективные разработки, альтернативные варианты и будущее.

#### Примерные темы рефератов и докладов

1. Ripple Project
2. Monero Project
3. Corda Project
4. Dash Project
5. HyperLedger Project
6. Земельный реестр на блокчейне
7. Удостоверение личности на блокчейне
8. Авторские права на блокчейне
9. История биткойна
10. Самые яркие эпик фэйлы в истории блокчейна

Обучающийся может предложить свою тему, но ее надо согласовать с преподавателем.

## **6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1 Список источников литературы**

#### Основная литература

1. Тебернакулов, А. Блокчейн на практике / Александр Табернакулов, Ян Койфманн. - Москва : Альпина Паблишер, 2019. - 260 с. - ISBN 978-5-96142-408-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1078459>
2. Сажина, М. А. Блокчейн в системе управления знанием : монография / М.А. Сажина, С.В. Костин. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2020. — 90 с. — (Научная мысль). — [www.dx.doi.org/10.12737/monography\\_5bd9b00379b1c3.55229774](http://www.dx.doi.org/10.12737/monography_5bd9b00379b1c3.55229774). - ISBN 978-5-8199-0849-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1047262>
3. Блокчейн: Как это работает и что ждет нас завтра: Научно-популярное / Генкин А., Михеев А. - М.: Альпина Паблишер, 2018. - 592 с.: ISBN 978-5-9614-6558-7 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1002003>

4. От золота до биткойна / Тарасов Д., Попов А. - М.: Альпина Паблишер, 2018. - 98 с.: 84x108 1/32 (Обложка) ISBN 978-5-9614-6614-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1002838>

#### Дополнительная литература

1. Целых, А. А. Современные технологии противодействия финансовым преступлениям : учебное пособие по курсу "Методы интеллектуального анализа данных" / А. А. Целых, А. Н. Целых, Э. М. Котов ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2019. - 119 с. - ISBN 978-5-9275-3286-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1088197>
2. Введение в криптографию. Курс лекций / В.А. Романьков. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. — 240 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/924700>
3. Основы распределенной обработки информации: Учебное пособие / Царёв Р.Ю., Прокопенко А.В., Никифоров А.Ю. - Краснояр.:СФУ, 2015. - 180 с.: ISBN 978-5-7638-3386-7 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/967646>

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

1. Электронно-библиотечная система «Знаниум» - Режим доступа: <http://znanium.com>
2. - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - Режим доступа: <http://window.edu.ru>
3. Онлайн-энциклопедия. - Режим доступа: <http://encyclopedia.ru>
4. Электронный справочник «Информио» для высших учебных заведений. - Режим доступа: <http://www.informio.ru>
5. КонсультантПлюс. Правовая поддержка. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
6. Национальный открытый университет «ИНТУИТ». - Режим доступа: <https://www.intuit.ru/>
7. Сайт Microsoft - Режим доступа: <https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/>
8. Научная библиотека РГГУ - Режим доступа: <http://liber.rsuh.ru/>
9. «CITFORUM»: Аналитическая информация в сфере ИТ. - Режим доступа: <http://citforum.ru/>
10. EX4.ru Блокчейн-проекты и Криптовалюты. Обзоры крипто-проектов, рейтинги крипто-кошельков и крипто-бирж. - Режим доступа: <https://ex4.ru/>
11. BitNovosti — это ведущий русскоязычный информационный ресурс, освещающий блокчейн-технологии, криптовалюты и смежные темы. - Режим доступа: <https://bitnovosti.com/>
12. Центр технологий распределенных реестров Санкт-Петербургского государственного университета. - Режим доступа: <https://dltc.spbu.ru/ru/>

## 6.3 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Доступ к профессиональным базам данных: <https://liber.rsuh.ru/ru/bases>

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс
2. Гарант

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для материально-технического обеспечения дисциплины необходимы:

- для лекций:

- учебная аудитория,
- доска,
- проектор (стационарный или переносной),
- компьютер или ноутбук,
- программное обеспечение (ПО).

### Перечень программного обеспечения (ПО)

№п/п	Наименование ПО	Способ распространения
1	Microsoft Office 2010 Pro	лицензионное
2	Windows 10	лицензионное
3	Kaspersky Endpoint Security	лицензионное
4	Платформа ZOOM	лицензионное

- для практических занятий:

- лаборатория,
- доска,
- проектор (стационарный или переносной),
- компьютер или ноутбук для преподавателя,
- компьютеры для обучающихся,
- выход в Интернет,
- программное обеспечение (ПО).

### Перечень программного обеспечения (ПО)

Наименование ПО	Способ распространения
Windows 10	лицензионное
Microsoft Office 2010 Pro	лицензионное
Mozilla Firefox	свободно распространяемое
Kaspersky Endpoint Security	лицензионное
Платформа ZOOM	лицензионное

Профессиональные полнотекстовые базы данных:

1. Национальная электронная библиотека (НЭБ) [www.rusneb.ru](http://www.rusneb.ru)
2. ELibrary.ru Научная электронная библиотека [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)
3. Электронная библиотека Grebennikon.ru [www.grebennikon.ru](http://www.grebennikon.ru)
4. Cambridge University Press
5. ProQuest Dissertation & Theses Global
6. SAGE Journals
7. Taylor and Francis
8. JSTOR

Информационные справочные системы:

3. Консультант Плюс
4. Гарант

## **8 Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих: лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением; письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или могут быть заменены устным ответом; обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; письменные задания оформляются увеличенным шрифтом; экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

- для глухих и слабослышащих: лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме; экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением; письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением; экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих: в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.

- для глухих и слабослышащих: в печатной форме, в форме электронного документа.

- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих: устройством для сканирования и чтения с камерой SARA CE; дисплеем Брайля PAC Mate 20; принтером Брайля EmBraille ViewPlus;

- для глухих и слабослышащих: автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих; акустический усилитель и колонки;
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата: передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1; компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
  - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
  - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
  - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
  - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.
- для глухих и слабослышащих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
  - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
  - экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
  - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
  - в печатной форме увеличенным шрифтом;

- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:
  - устройством для сканирования и чтения с камерой SARA CE;
  - дисплеем Брайля PAC Mate 20;
  - принтером Брайля EmBraille ViewPlus;
- для глухих и слабослышащих:
  - автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
    - акустический усилитель и колонки;
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
  - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

## 9 Методические материалы

### 9.1 Планы практических занятий

Практическая работа № 1 Генерация идей для блокчейн-проектов

Цель работы

Изучить технологию создания собственного блокчейн-проекта.

Задачи

- Изучить теоретические сведения по теме;
- Рассмотреть основные принципы, которым следуют все средства и парадигмы работы блокчейн-проектов;
- Изучить и детализировать основные этапы разработки стратегии.

Ход Работы

1. Рассмотреть бизнес-развитие для блокчейн-проектов. Бизнес-модели.
2. Генерация идей для блокчейн-проектов, оформление проектов в презентации.
3. Хорошие практики разработки кода: модульность, покрытие тестами и прочее.
4. Изучить Crowdsale-контракт, его основные функции и безопасность. Состояния crowdsale-контракта на различных этапах ICO.
5. Реализация сбора в нескольких валютах.
6. Аудит безопасности смарт-контракта: какие основные угрозы надо учитывать.
7. Разработка проекта смарт-контракта.
8. Подготовка презентации.

Практическая работа № 2 Создание дорожной карты для технологического проекта



## Цель работы

Научиться создавать дорожную карту для технологического проекта

## Задачи

- Изучить теоретические сведения;
- Ознакомиться с принципами создания дорожных карт;
- Сформировать концепцию собственного блокчейн-проекта
- Сделать выводы и дать основные рекомендации.

## Ход Работы

1. Проектирование блокчейн-проектов – изучение теоретических аспектов.
2. Организация работы команды разработчиков и менеджеров.
3. Рассмотреть стратегии запуска блокчейн-проекта.
4. Проанализировать успешные кейсы.
5. Скам и работа с ожиданиями.
6. Разработать поддержку проекта.
7. Подготовка презентации

## Вопросы для обсуждения:

1. Назовите современные криптосистемы
2. Назовите основные платформы для создания блокчейн-проектов, их отличия
3. Приведите пример бизнес-модели блокчейн проекта
4. Опишите оптимальный состав команды блокчейн-проекта
5. и др.

## Практическая работа № 4 Экосистема Ethereum и язык программирования Solidity

### Цель работы

Изучить основы языка Solidity для создания смарт контракта

### Задачи

1. Изучить теоретические сведения;
2. Изучение on-line возможностей экосистемы Ethereum;
3. Изучение языка Solidity;
4. Разработка программы.

### Ход Работы

Отдельные задания заключаются в изучении on-line возможностей экосистемы Ethereum и разработке компьютерных программ на следующие темы.

1. Работа с кошельком MetaMask в тестовой сети Rinkeby. Установка, создание счетов, получение денег из "крана", перевод денег.
2. Основные типы данных в Solidity- числа, строки, булевский тип (обязательно продемонстрировать целочисленное переполнение!).
3. Сложные типы данных в Solidity - структуры, перечисления, массивы, хэш-таблицы.
4. Модификаторы доступа в Solidity - public, private, internal, external.
5. Стандартные методы - конструктор, безымянный метод для приема платежей.
6. Get- и set- методы в Solidity.
7. События в Solidity.
8. Работа со смарт-контрактами в среде Remix. Компиляция и деплой контрактов.
9. Работа со смарт-контрактами в тестовой сети Rinkeby. Деплой контрактов, перевод денег.

## 10. Работа с контрактом через интерфейс Web3.js и клиентские сценарии JavaScript.

### Практическая работа № 4 Разработка смарт-контракта

#### Цель работы

Разработать собственный смарт контракт, проект которого был подготовлен в первой работе

#### Задачи

1. Изучить теоретические сведения;
2. Изучение on-line возможностей экосистемы Ethereum;
3. Изучение языка Solidity;
4. Разработка программы.

#### Ход Работы

В качестве результата работы к концу семестра каждый студент разрабатывает и демонстрирует смарт-контракт, который является законченным приложением на одну из следующих тем:

1. Смарт-контракт для голосования.
2. Смарт-контракт для подтверждения авторских прав.
3. Смарт-контракт для продажи цифрового контента.
4. Смарт-контракт для приема произвольных платежей.
5. Смарт-контракт для оплаты счетов.
6. Смарт-контракт для заключения пари.
7. Смарт-контракт для хранения дипломов.
8. Смарт-контракт для протекции сделки третьей стороной.
9. Смарт-контракт для сделки с мультиподписями.
10. Смарт-контракт для ... тему студент может выбрать сам, но ее нужно предварительно обсудить с преподавателем.

Вопросы для обсуждения:

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Технологии блокчейн» реализуется на факультете Информационных систем и безопасности кафедрой Информационных технологий и систем.

Цель дисциплины: изучение технологии блокчейн (распределенного реестра) с акцентом на её криптографические основы, а также прикладные аспекты данной технологии.

Задачи:

- изучение концептуальных основ технологии блокчейна;
- знакомство с методами организации и анализа данных для систем распределенных реестров;
- изучение опыта развития и применения технологии блокчейна;
- ознакомление с аспектом безопасности при использовании технологии блокчейн.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ПК-7 - способен осуществлять разработку и ведение базы данных и поддержку информационного обеспечения решения прикладных задач;

ПК-8 - способен принимать участие в организации ИТ-инфраструктуры и управлении информационной безопасностью.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать основные аспекты технологии блокчейна, методологию разработки информационного обеспечения, проектирования, создания и поддержки систем блокчейна, способы организации ИТ-инфраструктуры систем блокчейна, основные методы и средства управления информационной безопасностью при работе блокчейн проектами.

Уметь создавать собственные решения, используя технологии блокчейна, организовывать ИТ-инфраструктуру для систем блокчейна, выбирать методы и разрабатывать средства защиты информации при работе с блокчейн проектами.

Владеть навыками разработки и ведения и поддержки информационного обеспечения прикладных задач, участия в организации ИТ-инфраструктуры и управления информационной безопасности при работе с блокчейн проектами.

По дисциплине (модулю) предусмотрена промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой.

Общая трудоемкость освоения дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы.