

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к202) Информационные технологии и
системы

Попов М.А., канд. техн.
наук, доцент



27.05.2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Технологии распределенных реестров**

для направления подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии

Составитель(и): к.т.н., Доцент, Попов М.А.

Обсуждена на заседании кафедры: (к202) Информационные технологии и системы

Протокол от 18.05.2022г. № 5

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от
27.05.2022 г. № 7

г. Хабаровск
2022 г.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

_____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
(к202) Информационные технологии и системы

Протокол от _____ 2023 г. № ____
Зав. кафедрой Попов М.А., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

_____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
(к202) Информационные технологии и системы

Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой Попов М.А., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

_____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
(к202) Информационные технологии и системы

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Попов М.А., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

_____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
(к202) Информационные технологии и системы

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Попов М.А., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Технологии распределенных реестров

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 917

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 4
контактная работа	40	РГР 4 сем. (1)
самостоятельная работа	68	
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семестр р на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя	6 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Контроль самостоятельной работы	8	8	8	8
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	40	40	40	40
Сам. работа	68	68	68	68
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Основы технологии распределенных реестров. Инструменты и языки разработки смарт-контрактов. Токены. ICO. DAO. Разработка распределенных приложений.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.В.ДВ.03.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Криптографические методы защиты информации
2.1.2	Методы моделирования и исследования информационных процессов и технологий
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Стеганографические методы защиты информации
2.2.2	Тестирование и верификация информационных систем

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ПК-1: Способен разрабатывать и исследовать модели объектов профессиональной деятельности, предлагать и адаптировать методики, определять качество проводимых исследований, составлять отчеты о проделанной работе, обзоры, готовить публикации.	
Знать:	
Современные программные продукты по подготовке презентаций и оформлению научно-технических отчетов, методы анализа результатов проведения экспериментов в области транспортной и технологической безопасности; систем обработки информации; обработки экспериментальных данных	
Уметь:	
Обосновывать выбор оптимальных решений, анализировать результаты проведения экспериментов в области транспортной и технологической безопасности; систем обработки информации; обработки экспериментальных данных. Составлять презентации и оформлять научные отчеты и публикации.	
Владеть:	
Навыками выбора оптимальных решений, анализа результатов проведения экспериментов в области транспортной и технологической безопасности; систем обработки информации; обработки экспериментальных данных, составления статей, обзоров, отчетов и научных публикаций.	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекции						
1.1	Основы технологии распределенных реестров. Использование криптографии в технологии распределенных реестров. Простое шифрование. Ассиметричное шифрование. Хэширование. Приватный и публичный ключи. Цифровая подпись.	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Основы технологий распределенных реестров. Криптовалюты. Алгоритмы консенсуса. Мифы о криптовалютах. Атаки на криптовалюты. Обзор криптовалют. /Лек/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Инструменты и языки разработки смарт -контрактов Инструменты разработки смарт-контрактов. Документация, среды разработки. /Лек/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	

1.4	Публичные и приватные сети. Базовые типы Solidity. Ключевые слова. Обработка ошибок. Структура смарт-контракта. Описание переменных. /Лек/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.5	Массивы, ассоциативные массивы (mapping). Адреса. Конструкторы. Переменная msg, её свойства. Контракты. Наследование и модификаторы. /Лек/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.6	Токены. ICO. DAO. Разработка распределенных приложений. Виды токенов. Базовый токен. Пример смарт-контракта базового токена. /Лек/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.7	Стандарт ERC-20. Смарт-контракт токена по стандарту ERC20. Что такое ICO. Этапы ICO. Структура смарт-контракта для ICO. Реализация основных функций смарт-контракта для ICO. /Лек/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.8	Что такое DAO. Структура смарт-контракта для DAO. Один из примеров смарт-контракта для DAO. Распределенные приложения Dapp. /Лек/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 2. Практики							
2.1	Основы технологии распределенных реестров. Использование криптографии в технологии распределенных реестров. Простое шифрование. Ассиметричное шифрование. Хэширование /Пр/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Приватный и публичный ключи. Цифровая подпись. Основы технологий распределенных реестров. Криптовалюты. Алгоритмы консенсуса. Мифы о криптовалютах. Атаки на криптовалюты. Обзор криптовалют /Пр/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	2	Метод проектов
2.3	Инструменты и языки разработки смарт-контрактов. Инструменты разработки смарт-контрактов. Документация, среды разработки. Публичные и приватные сети. Базовые типы Solidity. Ключевые слова. Обработка ошибок. /Пр/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	2	Метод проектов
2.4	Структура смарт-контракта. Описание переменных. Массивы, ассоциативные массивы (mapping). Адреса. Конструкторы. Переменная msg, её свойства. Контракты. Наследование и модификаторы /Пр/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	2	Метод проектов
2.5	Разработка распределенных приложений. Виды токенов. Базовый токен. Пример смарт-контракта базового токена. Стандарт ERC-20. Смарт-контракт токена по стандарту ERC20. Что такое ICO. Этапы ICO. Структура смарт-контракта для ICO. /Пр/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	2	Метод проектов

2.6	Реализация основных функций смарт-контракта для ICO. Что такое DAO. Структура смарт-контракта для DAO. Один из примеров смарт-контракта для DAO. Распределенные приложения Dapp. /Пр/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.7	Обеспечение прозрачности в РСУБД. Прозрачность фрагментации. Прозрачность расположения. Прозрачность репликации. Прозрачность локального отображения. Прозрачность именования /Пр/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.8	. Прозрачность транзакций. Прозрачность параллельности. Прозрачность отказов. Прозрачность выполнения. Прозрачность использования СУБД /Пр/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 3. Самостоятельная работа							
3.1	Подготовка к лекциям /Ср/	4	20	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	4	32	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.3	Подготовка РГР /Ср/	4	8	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.4	Подготовка к зачету /Ср/	4	8	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 4.							
4.1	/Экзамен/	4	36			0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Романьков В. А.	Алгебраическая криптография: Учебное пособие	Омск: Омский государственный университет, 2013, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=238045
Л1.2	Торстейнсон Торстейнсон П., Молявко С. М., Ганеш Дж. Гнана Арун, Хорев Д. Г. А.	Криптография и безопасность в технологии .NET	Москва: Бином. Лаборатория знаний, 2013, http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=8767
Л1.3	Свон Мелани	Блокчейн: Схема новой экономики: пер. с англ.	Москва: Олимп-бизнес, 2016,

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Молдовян А.А., Молдовян Н.А.	Криптография: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2001,

6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Анисимов В.В.	Криптография: Метод. указания по выполнению лаб. работ по дисц. "Информ. безопасность и защита информации"	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2004,
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)			
Э1	Технологии криптовалют		https://www.intuit.ru/studies/courses/3643/885/info
Э2	Работа с Ethereum		https://www.intuit.ru/studies/courses/3630/872/info
Э3	Введение в криптовалюты и блокчейн		https://www.intuit.ru/studies/courses/3443/685/info
6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)			
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
VMware Workstation Player, свободно распространяемое ПО			
Windows 10 - Операционная система, лиц.1203984220 (ИУАТ)			
Free Conference Call (свободная лицензия)			
Zoom (свободная лицензия)			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем			

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)		
Аудитория	Назначение	Оснащение
424	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория электронных устройств регистрации и передачи информации	комплект учебной мебели, мультимедийный проектор, экран, компьютер преподавателя
324	Учебная аудитория для проведения практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория «Защита информации от утечки за счет несанкционированного доступа в локальных вычислительных сетях»	Комплект учебной мебели, экран, автоматизированное рабочее место IZEC «Студент» в сборе 16 шт, Автоматизированное рабочее место IZEC «Преподаватель» в сборе, автоматизированное рабочее место IZEC «Диспетчер АСУ ТП» в сборе, сервер IZEC на платформе WOLF PASS 2U в сборе, сервер IZEC на платформе SILVER PASS 1U в сборе, Ноутбук HP 250 G6 15.6, МФУ XEROX WC 6515DNI, электронный идентификатор ruToken S 64 КБ, электронный идентификатор JaCarta-2 PRO/ГОСТ, средство доверенной загрузки Dallas Lock PCI-E Full Size, средство доверенной загрузки "Соболь" версия 4 PCI-E 5 шт, рупор измерительный широкополосный Пб-124 зав. № 150718305 в комплекте с диэлектрическим штативом, кабель КИ-18-5м-SMAM-SMAM, индуктор магнитный ИРМ-500М Зав. № 015, пробник напряжения Я6-122/1М Зав. № 024, токосъемник измерительный ТК-400М Зав. № 87, антенна измерительная липольная активная АИ5-0 Зав. № 1742, мультимедийный проектор.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Занятия по дисциплине реализуются с использованием как активных, так и интерактивных форм обучения, позволяющих взаимодействовать в процессе обучения не только преподавателю и студенту, но и студентам между собой. В соответствии с учебным планом для слушателей дневного отделения изучение курса предполагает выполнение установленного комплекса практических работ (в аудитории), а также расчетно-графических работ (самостоятельно) в течение одного семестра. Необходимый и достаточный для успешного выполнения практической работы объем теоретического материала изложен в методических указаниях или на практических занятиях. При выполнении задания должны соблюдаться все требования, изложенные в методических указаниях. Практическая работа считается выполненной, если студент смог продемонстрировать на лабораторном стенде – ПК с соответствующим программным обеспечением правильный результат и пояснить ход выполнения работы. При выполнении РГР студент должен руководствоваться лекционным материалом, а также обязательно использовать другие литературные источники по своему усмотрению, в частности, приведенные в РПД дисциплины. В ходе выполнения каждой РГР студент на изучаемых ранее языках и технологиях программирования должен создать несколько вариантов тематического (в соответствии с заданным вариантом) приложения, реализующего предусмотренные заданием функционал. После завершения выполнения каждой РГР слушатель допускается к защите и демонстрации приложения. Защита РГР проходит в форме собеседования по вопросам, касающихся причин применения и особенностей реализации

предложенных программных решений.

Текущий контроль знаний студентов осуществляется на практических занятиях в соответствии с тематикой работ путем устного опроса, а также при защите РГР. Кроме этого в середине семестра проводится промежуточная аттестация студентов дневной формы обучения, согласно рейтинговой системе ДВГУПС.

Студент, своевременно выполнивший все предусмотренные программой практические работы и защитивший РГР допускается к зачету. Выходной контроль знаний слушателей осуществляется на зачете в конце семестра в форме собеседования или тестирования.

Темы РГР:

1. Разработка распределенных приложений.

Вопросы:

1. Виды токенов.
2. Базовый токен.
3. Пример смарт-контракта базового токена.
4. Стандарт ERC-20.
5. Смарт-контракт токена по стандарту ERC20.
6. Что такое ICO.
7. Этапы ICO.
8. Структура смарт-контракта для ICO.
9. Реализация основных функций смарт-контракта для ICO.
10. Что такое DAO.
11. Структура смарт-контракта для DAO.
12. Один из примеров смарт-контракта для DAO.
13. Распределенные приложения Dapp.

Отчет должен соответствовать следующим требованиям:

1. Отчет результатов РГР оформляется в текстовом редакторе MS Word на листах формата А4 (297х210).
 2. Изложение материала в отчете должно быть последовательным и логичным. Отчет состоит из задания на РГР, содержания, разделов, выводов и списка литературных источников. В структуру отчета может входить Приложение.
 3. Объем РГР работы должен быть – 10-15 страниц.
 4. Отчет должен быть отпечатан на компьютере через 1-1,5 интервала, номер шрифта – 12-14 пт Times New Roman.
- Расположение текста должно обеспечивать соблюдение следующих полей:
- левое 20 мм.
 - правое 15 мм.
 - верхнее 20 мм.
 - нижнее 25 мм.
5. Все страницы отчета, включая иллюстрации и приложения, имеют сквозную нумерацию без пропусков, повторений, литературных добавлений. Первой страницей считается титульный лист, на которой номер страницы не ставится.
 6. Таблицы и диаграммы, созданные в MS Excel, вставляются в текст в виде динамической ссылки на источник через специальную вставку.
 7. Основной текст делится на главы и параграфы. Главы нумеруются арабскими цифрами в пределах всей работы и начинаются с новой страницы.
 8. Подчеркивать, переносить слова в заголовках и тексте нельзя. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. В конце заголовка точку не ставят.
 9. Ссылки на литературный источник в тексте сопровождаются порядковым номером, под которым этот источник включен в список используемой литературы. Перекрестная ссылка заключается в квадратные скобки. Допускаются постраничные сноски с фиксированием источника в нижнем поле листа.
 10. Составление библиографического списка используемой литературы осуществляется в соответствии с ГОСТ.

При подготовке к зачету с оценкой необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, образовательные Интернет - ресурсы. Студенту рекомендуется также в начале учебного курса познакомиться со следующей учебно-методической документацией:

- ☐ программой дисциплины;
- ☐ перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;
- ☐ тематическими планами практических занятий;
- ☐ учебниками, пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- ☐ перечнем вопросов к зачету с оценкой.

После этого у студента должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть в процессе освоения дисциплины. Систематическое выполнение учебной работы на практических занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачета с оценкой.

Оформление и защита производится в соответствии со стандартом ДВГУПС СТ 02-11-17 «Учебные студенческие работы. Общие положения»

Оценка знаний по дисциплине производится в соответствии со стандартом ДВГУПС СТ 02-28-14 «Формы, периодичность и порядок текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации».

