

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов»*

Факультет физико-математических и естественных наук

*Рекомендовано МССН
38.00.00 «Экономика и управление»,
подгруппа 4 «Бизнес-информатика»*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Распределенные системы

Рекомендуется для направления подготовки

38.03.05 Бизнес-информатика

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

1. Цели и задачи дисциплины: Целью дисциплины является знакомство студентов с основными принципами, методами и алгоритмами распределенной обработки информации. Объем получаемых в рамках курса знаний является достаточным для участия в научных исследованиях в области распределенных вычислений, алгоритмов распределенной обработки данных, разработке программного обеспечения распределенных систем, а также послужить основой для освоения специального программного обеспечения, используемого в распределенных системах.

2. Место дисциплины в структуре ОП ВО:

Дисциплина «Распределенные системы» относится к *вариативной* части блока 1 учебного плана.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОС ВО.

Таблица № 1

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Универсальные компетенции			
-	-	-	-
Общепрофессиональные компетенции			
1.	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4	Основы разработки корпоративных инфокоммуникационных систем, Архитектура предприятия, ИТ-инфраструктура предприятия, Системы поддержки принятия решений, Анализ данных, Проектирование корпоративных систем, модуль «Программная инженерия в бизнес-информатике»	-
Профессиональные компетенции (вид профессиональной деятельности: <i>научно-исследовательская</i>)			
1.	ПК-3	Основы разработки корпоративных инфокоммуникационных систем, Системы поддержки принятия решений, Проектирование корпоративных систем, модуль «Программная инженерия в бизнес-информатике»	-
Профессионально-специализированные компетенции специализации			
-	-	-	-

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ПК-3.

ОПК-1 Способен проводить моделирование, анализ и совершенствование бизнес-процессов и информационно-технологической инфраструктуры предприятия в интересах достижения его стратегических целей с использованием современных методов и программного инструментария

- ОПК-1.1 Знает инструменты и методы моделирования бизнес-процессов
- ОПК-1.2 Знает методы анализа ИТ-инфраструктуры предприятия
- ОПК-1.3 Умеет проводить анализ ИТ-инфраструктуры предприятия

ОПК-3 Способен управлять процессами создания и использования продуктов и услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий, в том числе разрабатывать алгоритмы и программы для их практической реализации

- ОПК-3.1 Знает современные инструменты и методы управления процессами разработки и применения продуктов и услуг в сфере ИКТ
- ОПК-3.2 Знает современные стандарты информационного взаимодействия систем

ОПК-4 Способен понимать принципы работы информационных технологий; использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений

- ОПК-4.1 Знает методы сбора, анализа, систематизации, хранения и поддержания в актуальном состоянии информации для проведения бизнес-анализа
- ОПК-4.2 Умеет применять информационные технологии в объеме, необходимом для бизнес-анализа
- ОПК-4.3 Умеет оформлять результаты бизнес-анализа в соответствии с выбранными подходами

ПК-3 Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы

- ПК-3.1 Знает основы архитектуры, устройства и функционирования информационно-вычислительных систем и сетевых подсистем инфокоммуникационной системы организации; основы современных операционных систем; сетевые протоколы.
- ПК-3.2 Знает теорию баз данных и основы современных систем управления базами данных
- ПК-3.3 Знает основы программирования; современные объектно-ориентированные языки программирования; современные структурные языки программирования; языки современных бизнес-приложений
- ПК-3.4 Умеет кодировать на языках программирования; тестировать результаты кодирования
- ПК-3.5 Умеет работать с базами данных, с системами управления базами данных
- ПК-3.6 Знает инструменты и методы разработки архитектуры, проектирования и дизайна информационных систем; инструменты верификации программного кода
- ПК-3.7 Умеет проектировать и верифицировать архитектуру информационной системы

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основные концепции аппаратных и программных решений, лежащих в основе построения распределенных вычислительных систем, принципы программирования распределенных систем, основные алгоритмы, применяемые в распределенных системах.

Уметь: применять на практике полученные знания для решения различных задач в области анализа данных, распределенных вычислений, математического моделирования.

Владеть: навыками алгоритмического мышления, теоретического развития и практического применения полученных знаний.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		Семестр 7, модуль 14
Аудиторные занятия (всего)	36	36
<i>Лекции</i>	18	18
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	-	-
<i>Семинары (С)</i>	-	-
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	18	18
Самостоятельная работа (всего)	72	72
Общая трудоемкость, час.	108	108
зач. ед.	3	3

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)
1.	Введение в распределенные системы	<p>Тема 1. Понятие распределенной системы. Причины перехода к распределенным системам. Децентрализованные и распределенные системы. Основные категории распределенных систем. Модель клиент-сервер.</p> <p>Тема 2. Модель протоколов OSI. Протокол HTTP и HTTPS. Язык разметки XML. Протокол FTP. Прочие протоколы прикладного уровня.</p> <p>Тема 3. Удаленный вызов процедур (RPC). Сервис-ориентированная архитектура (SOA). Вэб-сервисы. Протоколы XML-RPC, JSON-RPC, SOAP.</p>
2.	Технологии распределенного реестра	<p>Тема 1. Основные компоненты технологии биткойн: протокол биткойна, блокчейн, правила консенсуса, алгоритм доказательства выполнения работы. Цепочки транзакций с биткойнами.</p> <p>Тема 2. Криптография и блокчейн. Принцип Керкгоффа. Симметричная криптография. Протокол Диффи-Хеллмана. Криптография с открытым ключом. Технология RSA. Криптография на эллиптических кривых. Хэш-функции.</p> <p>Тема 3. Транзакции блокчейна. Входные и выходные данные транзакции. Язык Script. Цифровая подпись ECDSA. Структура данных блокчейна. Деревья Меркле.</p> <p>Тема 4. Задача распределенного консенсуса. Доказательство выполнения работы. Алгоритм майнинга. Проверка корректности нового блока.</p> <p>Тема 5. Применение технологии распределенных реестров. Основные криптовалюты. Смарт-контракты. Токены.</p>

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Прак. зан.	Лаб. зан.	Сем. зан.	СРС	Всего час.
1.	Введение в распределенные системы	8	-	8	-	32	48
2.	Технологии распределенного реестра	10	-	10	-	40	60
	ВСЕГО:	18	-	18	-	74	108

6. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1.	1	1. Введение в модель клиент-сервер 2. Протоколы HTTP и FTP и их использование 3. Удаленный вызов процедур (RPC)	8
2.	2	1. Доступ к информации распределенного реестра через API 2. Криптографические операции в распределенном реестре 3. Транзакции в распределенном реестре 4. Майнинг в распределенном реестре 5. Применение технологий распределенного реестра	10

7. Практические занятия (семинары) не предусмотрены

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория с ПК и проектором для проведения учебных занятий (в том числе для практического и лекционного типов занятий, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации).

Компьютерные (дисплейные) классы с доступом к сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета для выполнения обучающимися заданий лабораторного практикума, выполнения обучающимися самостоятельной работы и проведения компьютерного тестирования обучающихся (при необходимости)..

9. Информационное обеспечение дисциплины

а) программное обеспечение

- продукты Microsoft - операционная система, пакет офисных приложений, MS Teams и др. (подписка Enrollment for Education Solutions (EES)).
- Программное обеспечение со свободной лицензией (free):
 - браузер Chrome (лицензия Google Chrome Terms of Service)
 - Adobe Reader (лицензия Adobe Software License Agreement)
 - офисный пакет LibreOffice (лицензия MPL-2.0)
- ОС Linux.
 - Офисный пакет LibreOffice (лицензия MPL-2.0).
 - ПО для просмотра формата pdf (например, evince (лицензия GPL-2+ CC-BY-SA-3.0)).
 - GNU Midnight Commander (Лицензия GNU GPL 3).
 - Редактор emacs (лицензия GPL).
 - Редактор vi (лицензия BSD).

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- Сайт библиотеки РУДН <http://lib.rudn.ru/>.
- Сайт ТУИС <http://esystem.pfur.ru/>.

10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Распределенные системы и алгоритмы // [Электронный ресурс] URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/1146/238/info>, режим доступа: свободный.

б) дополнительная литература:

1. Распределенные базы и хранилища данных // [Электронный ресурс] URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/1145/214/info>, режим доступа: свободный.

2. Построение распределенных систем на Java // [Электронный ресурс] URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/633/489/info>, режим доступа: свободный.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебным планом на изучение дисциплины отводится 1 семестр. В течение семестра выполняются лабораторные работы, домашние задания и проводятся контрольные мероприятия. В конце семестра производится итоговый контроль знаний - экзамен.

11.1 Методические указания по самостоятельному освоению теоретического материала по дисциплине

Лекционный материал дисциплины охватывает темы, указанные в разделе 5.1 программы дисциплины. В ТУИС (<http://esystem.pfur.ru>) по темам лекций размещены учебные материалы. Рекомендуется по указанным темам в дополнение к учебным материалам ТУИС изучить материалы, указанные в п. 10 программы дисциплины.

11.2 Методические указания по выполнению лабораторных работ

Задания по лабораторным работам выполняются индивидуально каждым студентом в соответствии с календарным планом. По результатам выполнения каждой лабораторной работы студентом готовится отчет.

11.3. Методические указания по подготовке к контрольным мероприятиям

Контрольные мероприятия по дисциплине проводятся в форме контрольных работ и/или оценки результатов выполнения лабораторных работ. Итоговый контроль в форме опроса проводится по темам всех разделов дисциплины. Материалы для подготовки к промежуточному и итоговому контролю размещены в соответствующем разделе ТУИС (<http://esystem.pfur.ru>).

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

ФОС по дисциплине представлен в приложении к данной программе. Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

Разработчик:

Заведующий кафедрой информационных технологий, д.ф.-м.н.



Ю.Н. Орлов

Руководитель программы

Заведующий кафедрой прикладной информатики и теории вероятностей, д.т.н., проф.



К.Е. Самуилов

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов»*

Факультет физико-математических и естественных наук

Кафедра информационных технологий

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Распределенные системы

Рекомендуется для направления подготовки

38.03.05 «Бизнес-информатика»

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

Направление: 38.03.05 «Бизнес-информатика»

Дисциплина: Распределенные системы

Код контролируемой компетенции или ее части	Контролируемый раздел дисциплины	Контролируемая тема дисциплины	ФОСы (формы контроля уровня освоения ООП)			Баллы темы	Баллы раздела
			Аудиторная работа	Самостоятельная работа	Экзамен/Зачет		
			Выполнение ЛР	Выполнение ДЗ			
ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ПК-3	Раздел 1: Введение в распределенные системы	Тема 1. Понятие распределенной системы. Причины перехода к распределенным системам. Децентрализованные и распределенные системы. Основные категории распределенных систем. Модель клиент-сервер.	10		2	12	36
		Тема 2. Модель протоколов OSI. Протокол HTTP и HTTPS. Язык разметки XML. Протокол FTP. Прочие протоколы прикладного уровня.	10		2	12	
		Тема 3. Удаленный вызов процедур (RPC). Сервис-ориентированная архитектура (SOA). Вэб-сервисы. Протоколы XML-RPC, JSON-RPC, SOAP.	10		2	12	
ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ПК-3	Раздел 2: Технологии распределенного реестра	Тема 1. Основные компоненты технологии биткойн: протокол биткойна, блокчейн, правила консенсуса, алгоритм доказательства выполнения работы. Цепочки транзакций с биткойнами.	10		3	13	64
		Тема 2. Криптография и блокчейн. Принцип Керкгоффа. Симметричная криптография. Протокол Диффи-Хеллмана. Криптография с открытым ключом. Технология RSA. Криптография на эллиптических кривых. Хэш-функции.	10		3	13	
		Тема 3. Транзакции блокчейна. Входные и выходные данные транзакции. Язык Script. Цифровая подпись ECDSA. Структура данных блокчейна. Деревья Меркле.	10		3	13	
		Тема 4. Задача распределенного консенсуса. Доказательство выполнения работы. Алгоритм майнинга. Проверка корректности	10		3	13	

	нового блока.					
	Тема 5. Применение технологии распределенных реестров. Основные криптовалюты. Смарт-контракты. Токены.	10		2	12	
	ИТОГО:	80		20	100	100

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ПК-3.

ОПК-1 Способен проводить моделирование, анализ и совершенствование бизнес-процессов и информационно-технологической инфраструктуры предприятия в интересах достижения его стратегических целей с использованием современных методов и программного инструментария

- ОПК-1.1 Знает инструменты и методы моделирования бизнес-процессов
- ОПК-1.2 Знает методы анализа ИТ-инфраструктуры предприятия
- ОПК-1.3 Умеет проводить анализ ИТ-инфраструктуры предприятия

ОПК-3 Способен управлять процессами создания и использования продуктов и услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий, в том числе разрабатывать алгоритмы и программы для их практической реализации

- ОПК-3.1 Знает современные инструменты и методы управления процессами разработки и применения продуктов и услуг в сфере ИКТ
- ОПК-3.2 Знает современные стандарты информационного взаимодействия систем

ОПК-4 Способен понимать принципы работы информационных технологий; использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений

- ОПК-4.1 Знает методы сбора, анализа, систематизации, хранения и поддержания в актуальном состоянии информации для проведения бизнес-анализа
- ОПК-4.2 Умеет применять информационные технологии в объеме, необходимом для бизнес-анализа
- ОПК-4.3 Умеет оформлять результаты бизнес-анализа в соответствии с выбранными подходами

ПК-3 Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы

- ПК-3.1 Знает основы архитектуры, устройства и функционирования информационно-вычислительных систем и сетевых подсистем инфокоммуникационной системы организации; основы современных операционных систем; сетевые протоколы.
- ПК-3.2 Знает теорию баз данных и основы современных систем управления базами данных
- ПК-3.3 Знает основы программирования; современные объектно-ориентированные языки программирования; современные структурные языки программирования; языки современных бизнес-приложений
- ПК-3.4 Умеет кодировать на языках программирования; тестировать результаты кодирования
- ПК-3.5 Умеет работать с базами данных, с системами управления базами данных
- ПК-3.6 Знает инструменты и методы разработки архитектуры, проектирования и дизайна информационных систем; инструменты верификации программного кода
- ПК-3.7 Умеет проектировать и верифицировать архитектуру информационной системы

Балльно-рейтинговая система оценки уровня знаний

Таблица соответствия баллов и оценок

Баллы БРС	Традиционные оценки РФ	Оценки ECTS
95 - 100	5	A
86 - 94		B
69 - 85	4	C
61 - 68	3	D
51 - 60		E
31 - 50	2	FX
0 - 30		F
51-100	Зачет	Passed

Правила применения БРС

1. Раздел (тема) учебной дисциплины считаются освоенными, если студент набрал более 50 % от возможного числа баллов по этому разделу (теме).
2. Студент не может быть аттестован по дисциплине, если он не освоил все темы и разделы дисциплины, указанные в сводной оценочной таблице дисциплины.
3. По решению преподавателя и с согласия студентов, не освоивших отдельные разделы (темы) изучаемой дисциплины, в течение учебного семестра могут быть повторно проведены мероприятия текущего контроля успеваемости или выданы дополнительные учебные задания по этим темам или разделам. При этом студентам за данную работу засчитывается минимально возможный положительный балл (51 % от максимального балла).
4. При выполнении студентом дополнительных учебных заданий или повторного прохождения мероприятий текущего контроля полученные им баллы засчитываются за конкретные темы. Итоговая сумма баллов не может превышать максимального количества баллов, установленного по данным темам (в соответствии с приказом Ректора № 564 от 20.06.2013). По решению преподавателя предыдущие баллы, полученные студентом по учебным заданиям, могут быть аннулированы.
5. График проведения мероприятий текущего контроля успеваемости формируется в соответствии с календарным планом курса. Студенты обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем.
6. Время, которое отводится студенту на выполнение мероприятий текущего контроля успеваемости, устанавливается преподавателем. По завершение отведенного времени студент должен сдать работу преподавателю, вне зависимости от того, завершена она или нет.
7. Использование источников (в том числе конспектов лекций и лабораторных работ) во время выполнения контрольных мероприятий возможно только с разрешения преподавателя.
8. Отсрочка в прохождении мероприятий текущего контроля успеваемости считается уважительной только в случае болезни студента, что подтверждается наличием у него медицинской справки, заверенной круглой печатью в поликлинике № 25, предоставляемой преподавателю не позднее двух недель после выздоровления. В этом случае выполнение контрольных мероприятий осуществляется после выздоровления студента в срок, назначенный преподавателем. В противном случае, отсутствие студента на контрольном мероприятии признается не уважительным.

9. Студент допускается к итоговому контролю знаний с любым количеством баллов, набранных в семестре.
10. Итоговый контроль знаний оценивается из 20 баллов независимо от числа баллов за семестр.
11. Если в итоге за семестр студент получил менее 31 балла, то ему выставляется оценка F и студент должен повторить эту дисциплину в установленном порядке. Если же в итоге студент получил 31-50 баллов (т. е. FX), то студенту разрешается добор необходимого (до 51) количества баллов путем повторного одноразового выполнения предусмотренных контрольных мероприятий, при этом по усмотрению преподавателя аннулируются соответствующие предыдущие результаты. Ликвидация задолженностей проводится в период с 07.02 по 28.02 (с 07.09 по 28.09) по согласованию с деканатом.

Примерный перечень оценочных средств

п/ п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
<i>Аудиторная работа</i>			
1	Лабораторная работа	Система практических заданий, направленных на формирование практических навыков у обучающихся	Фонд практических заданий
2	Тест *	Система стандартизированных заданий (вопросов), позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	База тестовых заданий
3	Опрос *	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу или теме.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
4	Экзамен *	Оценка работы студента в течение семестра (года, всего срока обучения и др.) и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.	Примеры заданий/вопросов, пример экзаменационного билета
<i>Самостоятельная работа</i>			
1	Подготовка отчетов по результатам выполнения лабораторных работ	Форма проверки качества выполнения студентами лабораторных работ в соответствии с утвержденной программой.	Фонд практических заданий

Учебным планом на изучение дисциплины отводится один семестр. В дисциплине предусмотрены лекции, лабораторный практикум, контрольные мероприятия по проверке отчетов по лабораторным работам. В конце семестра проводится итоговый контроль знаний.

Оценивание результатов освоения дисциплины производится в соответствии с балльно-рейтинговой системой. По дисциплине предусмотрен экзамен.

(*) Итоговый контроль знаний по дисциплине проводится в форме тестирования, но при необходимости экзамен может проводиться в форме письменного ответа на вопросы из билетов или в форме опроса.

Критерии оценки по дисциплине

95-100 баллов:

- полное и своевременное выполнение на высоком уровне лабораторных работ с оформлением отчетов, успешное прохождение контрольных мероприятий, предусмотренных программой курса;
- систематизированное, глубокое и полное освоение навыков и компетенций по всем разделам программы дисциплины;
- использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- безупречное владение программным обеспечением, умение эффективно использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать поставленные задачи;
- полная самостоятельность и творческий подход при изложении материала по программе дисциплины;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины и преподавателем.

86- 94 балла:

- полное и своевременное выполнение на хорошем уровне лабораторных работ с оформлением отчетов, успешное прохождение контрольных мероприятий, предусмотренных программой курса;
- систематизированное, глубокое и полное освоение навыков и компетенций по всем разделам программы дисциплины;
- использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- хорошее владение программным обеспечением, умение эффективно использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно решать поставленные задачи в нестандартных производственных ситуациях;
- усвоение основной и дополнительной литературы, нормативных и законодательных актов, рекомендованных программой дисциплины и преподавателем.

69-85 баллов:

- своевременное выполнение на хорошем уровне лабораторных работ с оформлением отчетов, прохождение контрольных мероприятий, предусмотренных программой курса;
- хороший уровень культуры исполнения лабораторных работ;

- систематизированное и полное освоение навыков и компетенций по всем разделам программы дисциплины;
- владение программным обеспечением, умение использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно решать проблемы в рамках программы дисциплины;
- усвоение основной литературы;

51-68 баллов:

- выполнение на удовлетворительном уровне лабораторных работ с оформлением отчетов, прохождение контрольных мероприятий, предусмотренных программой курса;
- систематизированное и полное освоение навыков и компетенций по всем разделам программы дисциплины;
- удовлетворительное владение программным обеспечением, умение использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность решать проблемы в рамках программы дисциплины;
- удовлетворительное усвоение основной литературы;

31 - 50 баллов – НЕ ЗАЧТЕНО:

- не выполнение, несвоевременное выполнение или выполнение на неудовлетворительном уровне лабораторных работ, не прохождение контрольных мероприятий, предусмотренных программой курса;
- недостаточно полный объем навыков и компетенции в рамках программы дисциплины;
- неумение использовать в практической деятельности научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными стилистическими и логическими ошибками;
- слабое владение программным обеспечением по разделам программы дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) производственных задач;
- способность решать проблемы в рамках программы дисциплины;
- удовлетворительное усвоение основной литературы;

0-30 баллов, НЕ ЗАЧТЕНО:

- отсутствие умений, навыков, знаний и компетенции в рамках программы дисциплины;
- невыполнение лабораторных заданий, не прохождение контрольных мероприятий, предусмотренных программой курса; отказ от ответов по программе дисциплины;
- игнорирование занятий по дисциплине по неуважительной причине.

Комплект экзаменационных билетов

Дисциплина Распределенные системы

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

Вопрос 1 (10 баллов)

Понятие распределенной системы. Примеры.

Вопрос 2 (10 баллов)

Протокол биткойна. Блокчейн. Примеры.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2

Вопрос 1 (10 баллов)

Причины перехода к распределенным системам. Примеры.

Вопрос 2 (10 баллов)

Распределенный консенсус в блокчейне. Примеры.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3

Вопрос 1 (10 баллов)

Децентрализованные и распределенные системы. Отличия и сходства.

Вопрос 2 (10 баллов)

Цепочки транзакций с биткойнами. Примеры.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №4

Вопрос 1 (10 баллов)

Основные категории распределенных систем. Примеры.

Вопрос 2 (10 баллов)

Симметричная криптография. Протокол Диффи-Хеллмана. Примеры.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №5

Вопрос 1 (10 баллов)

Модель клиент-сервер. Примеры.

Вопрос 2 (10 баллов)

Криптография с открытым ключом. Технология RSA.. Примеры.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №6

Вопрос 1 (10 баллов)

Модель протоколов OSI.

Вопрос 2 (10 баллов)

Криптография на эллиптических кривых. Хэш-функции. Примеры.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №7

Вопрос 1 (10 баллов)
Протоколы HTTP и HTTPS. Примеры.

Вопрос 2 (10 баллов)
Транзакции блокчейна. Входные и выходные данные транзакции. Примеры.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №8

Вопрос 1 (10 баллов)
Язык разметки XML. Примеры.

Вопрос 2 (10 баллов)
Язык Script. Цифровая подпись ECDSA. Примеры.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №9

Вопрос 1 (10 баллов)
Протокол FTP. Примеры.

Вопрос 2 (10 баллов)
Структура данных блокчейна. Деревья Меркле. Примеры.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №10

Вопрос 1 (10 баллов)
Удаленный вызов процедур (RPC). Примеры.

Вопрос 2 (10 баллов)
Доказательство выполнения работы в блокчейне. Примеры.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №11

Вопрос 1 (10 баллов)
Сервис-ориентированная архитектура (SOA). Примеры.

Вопрос 2 (10 баллов)
Алгоритм майнинга в блокчейне. Примеры.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №12

Вопрос 1 (10 баллов)
Вэб-сервисы. Примеры.

Вопрос 2 (10 баллов)
Проверка корректности нового блока в блокчейне. Примеры.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №13

Вопрос 1 (10 баллов)
Протокол XML-RPC. Примеры.

Вопрос 2 (10 баллов)
Основные криптовалюты и их особенности. Примеры.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №14

Вопрос 1 (10 баллов)
Протокол JSON-RPC. Примеры.

Вопрос 2 (10 баллов)
Смарт-контракты. Примеры.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №15

Вопрос 1 (10 баллов)
Протокол SOAP. Примеры.

Вопрос 2 (10 баллов)
Понятие токена. Примеры.

Критерии оценки итогового тестирования

Итоговое тестирование оценивается в соответствии с БРС и паспортом ФОС. Проверяется правильность и полнота ответов на вопросы экзаменационного билета.

Комплект заданий лабораторного практикума

Лабораторная работа № 1. Введение в модель клиент-сервер

Задание:

- Определить геолокацию объекта по адресу при помощи API
- Определить IP адрес сайта по его имени при помощи API
- Построить приложение клиент-сервер для протокола UDP
- Подготовить отчет с описанием выполнения задания лабораторной работы.

Лабораторная работа № 2. Протоколы HTTP и FTP и их использование

Задание:

- Написать программу анализа данных на начальной странице сайта РУДН
- Разработать сайт, посвященный планируемой выпускной квалификационной работе.
- Разработать программу, которая сканирует FTP сайт, определяет дерево его папок и выводит его на экран.
- Подготовить отчет с описанием выполнения задания лабораторной работы.

Лабораторная работа № 3. Удаленный вызов процедур (RPC)

Задание:

- Разработать программу – сервер RPC, которая может совершать арифметические действия над парой чисел (сложение, вычитание, умножение и деление), при этом

программа выводит на свою консоль информацию о текущем времени и совершенном действии.

- Разработать программу – сервер RPC, которая будет вычислять справедливую стоимость еврооблигации для заданной даты и заданной доходности к погашению и выводить информацию об операции на консоль.
- Разработать программу – сервер RPC, которая для заданной даты и кода валюты обращается к сайту Банка России, скачивает данные о курсе валюты на заданную дату в формате XML, находит соответствующие данные и возвращает курс валюты к рублю, при этом программа выводит на свою консоль информацию о текущем времени и совершенном действии.
- Подготовить отчет с описанием выполнения задания лабораторной работы.

Лабораторная работа № 4. Доступ к информации распределенного реестра через API

Задание:

- Определить длину открытого, закрытого ключей и биткойн адреса при помощи API
- Распечатать историю поступлений на заданный биткойн-адрес, найдите количество поступлений и их общую сумму в биткойнах при помощи API
- Распечатать таблицу текущих котировок биткойна в рублях в течение заданного интервала времени
- Определите, какое количество блоков было добавлено в блокчейн биткойна, начиная с заданной даты
- Исследуйте последний блок блокчейна биткойна. Выведите номер блока, определите количество транзакций в блоке, количество списаний и среднюю сумму списания, количество зачислений и среднюю сумму зачисления в этом блоке.
- Подготовить отчет с описанием выполнения заданий лабораторной работы.

Лабораторная работа № 5. Криптографические операции в распределенном реестре.

Задание:

- Напишите программу, которая считывает с экрана символьную строку, вычисляет для этой строки различные хэш-функции и выводит на экран значения этих хэш-функций и их длину.
- Напишите программу, которая считывает данные об успеваемости из репозитория UCI, вычисляет для этих данных цифровую подпись и выводит на экран http-адрес данных и цифровую подпись для этих данных.
- Напишите программу – сервер RPC, которая при запуске создает пару ключей RSA, обменивается с программой-клиентом RPC открытыми ключами RSA, получает от клиента зашифрованное сообщение, расшифрует это сообщение, вычисляет для полученного текста цифровую подпись и отправляет ее клиенту в зашифрованном виде. При этом программа выводит на свою консоль информацию о текущем времени и совершенных действиях.
- Подготовить отчет с описанием выполнения задания лабораторной работы.

Лабораторная работа № 6. Транзакции в распределенном реестре.

Задание:

- Напишите на языке Script и отладьте при помощи онлайн-отладчика скриптов код, который вычисляет заданное выражение.
- Напишите программу, которая считывает с экрана некоторое количество символьных строк, объединяет эти строки в список и строит для этого списка дерево Меркле. Выведите на экран значение корня полученного дерева Меркле.

- Дан код программы для построения простейшего блокчейна, в котором блок содержит всего одну транзакцию и не предусмотрена плата за проведение транзакций в блокчейне.
- Напишите программу, которая считывает с экрана данные транзакции о переводе средств от одного участника блокчейна другим участникам (в т.ч. новым) и вносит эти данные в блокчейн. По завершении работы программы распечатайте остатки по счетам участников и проведенные через блокчейн транзакции.
- Подготовить отчет с описанием выполнения задания лабораторной работы.

Лабораторная работа № 7. Майнинг в распределенном реестре.

Задание:

- Получить доказательство выполнения работы (PoW) для символьной строки, содержащей Вашу фамилию, имя, отчество, а именно, найти четырехбайтовый числовой параметр nonce от 0 до $2^{32}-1$, такой, что хэш-функция SHA256, примененная к конкатенации ФИО и параметра nonce, выдает значение, которое начинается с заданного количества нулей.
- Напишите программу для определения параметра nonce и соответствующего хэш-значения для различных уровней сложности.
- Определите производительность вычисления хэш-значений (hashrate).
- Подготовить отчет с описанием выполнения задания лабораторной работы.

Лабораторная работа № 8. Применение технологий распределенного реестра.

Задание:

- Дан код программы для построения простейшего блокчейна, в котором блок содержит всего одну транзакцию и не предусмотрена плата за проведение транзакций в блокчейне.
- Доработайте программу, предусмотрев возможность оплаты услуг блокчейна (разница между списываемыми со счетов и зачисляемыми на счета суммами является платой блокчейну).
- Доработайте программу, предусмотрев возможность размещения в одном блоке нескольких транзакций, собирая из транзакций дерево Меркле.
- Подготовить отчет с описанием выполнения задания лабораторной работы.

Критерии оценки выполнения лабораторных работ

Оценивается полнота выполнения работы, оформление результатов, наличие примеров использования, полнота ответов на контрольные вопросы, если это предусмотрено заданием.