

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
**Муромский институт (филиал)**  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(МИ ВлГУ)**

**Кафедра УКТС**

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заместитель директора по УР  
\_\_\_\_\_Д.Е. Андрианов  
\_\_\_\_\_21.05.2024

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

*Технологии распределенных реестров*

**Направление подготовки**

*11.03.02 Инфокоммуникационные технологии  
и системы связи*

**Профиль подготовки**

*Интеллектуальная электроника и  
высокоуровневый интернет вещей*

Семестр	Трудоем- кость, час./зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консультация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контактная работа), час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
7	144 / 4	16		16	3,6	0,35	35,95	72,4	Экз.(35,65)
Итого	144 / 4	16		16	3,6	0,35	35,95	72,4	35,65

Муром, 2024 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование у обучающихся целостного представления о технологии распределенного реестра и ее возможностях; освоение теоретических знаний и получение практических навыков применения распределенных баз данных в разработках информационных систем разного назначения.

Задачи:

- изучение основ технологии распределенного реестра (блокчейн);
- знакомство с актуальными трендами цифровизации общества и экономики, с современными цифровыми платформами и ИТ-решениями для разработки распределенных баз данных и систем, их возможностями и преимуществами;
- формирование прочных навыков проектной деятельности и приобретение опыта разработки распределенных баз данных и связанных с ними информационных систем,
- развитие системных навыков анализа и прогноза для выявления потенциальных рисков в процессе разработки и эксплуатации распределенных баз данных и систем, оценки вероятных последствий данных рисков.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина базируется на дисциплинах: основы сетевого взаимодействия, информационная безопасность и защита информации, операционные системы и администрирование, хранилища и облачные технологии, информационно-техническая инфраструктура предприятия. Базирующиеся дисциплины: распределение нагрузки в инфокоммуникационных системах, анализ потоковых данных и выпускная квалификационная работа.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-2 Способен проектировать, внедрять и управлять инфокоммуникационным оборудованием и сетевыми сервисами	ПК-2.1 Участвует в проектировании и внедрении инфокоммуникационного оборудования и сетевых сервисов	основы технологии распределенного реестра, методологию, средства и платформы для разработки и управления распределёнными реестрами (ПК-2.1) проектировать архитектуру распределенной базы данных и компоненты распределенных систем, осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации распределенных систем и баз данных, с учетом потребностей заказчика, имеющихся цифровых и отраслевых решений (ПК-2.1) навыками анализа и оценки потенциальных рисков в работе распределенных систем и	отчет, тест

		баз данных (ПК-2.1)	
--	--	---------------------	--

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

##### 4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 4г.

##### 4.1.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Введение в технологию распределенного реестра	7	4							35	отчет, тестирование
2	Проектирование распределенного реестра	7	12		16					37,4	отчет, тестирование
Всего за семестр		144	16		16			3,6	0,35	72,4	Экз.(35,65)
Итого		144	16		16			3,6	0,35	72,4	35,65

##### 4.1.2. Содержание дисциплины

###### 4.1.2.1. Перечень лекций

###### Семестр 7

###### Раздел 1. Введение в технологию распределенного реестра

###### Лекция 1.

Введение в технологии распределенных реестров (2 часа).

###### Лекция 2.

Криптографические алгоритмы и роли (2 часа).

###### Раздел 2. Проектирование распределенного реестра

###### Лекция 3.

Структура базы данных распределенного реестра (2 часа).

###### Лекция 4.

Механизмы консенсуса в распределенных реестрах (2 часа).

###### Лекция 5.

Смарт-контракты и их роль в технологиях распределенных реестров (2 часа).

###### Лекция 6.

Проблемы масштабируемости в распределенных реестрах (2 часа).

#### **Лекция 7.**

Конфиденциальность и безопасность данных в технологиях распределенных реестров (2 часа).

#### **Лекция 8.**

Применение технологий распределенных реестров в системном администрировании (2 часа).

#### **4.1.2.2. Перечень практических занятий**

Не планируется.

#### **4.1.2.3. Перечень лабораторных работ**

##### **Семестр 7**

*Раздел 2. Проектирование распределенного реестра*

##### **Лабораторная 1.**

Развертывание и настройка узлов распределенного реестра (4 часа).

##### **Лабораторная 2.**

Разработка и деплоймент смарт-контрактов на распределенном реестре (4 часа).

##### **Лабораторная 3.**

Изучение и тестирование механизмов консенсуса в распределенных реестрах (4 часа).

##### **Лабораторная 4.**

Применение методов обеспечения безопасности и конфиденциальности данных в среде распределенных реестров (4 часа).

#### **4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Составные элементы технологии распределённых реестров.
2. Основные принципы построения распределенных реестров.
3. Характеристики и преимущества технология распределённых реестров.
4. Протоколы сетевого взаимодействия в распределённых реестрах и блокчейн.
5. Одноранговые сети и принципы их работы.
6. Распределённые хеш-таблицы и принципы их работы.
7. Алгоритмы консенсуса и принципы их работы.
8. Проблема византийских генералов и её связь с технологией блокчейн.
9. Структура связи в распределённых системах и обеспечение взаимодействия между узлами.
10. Основные типы структур связи в распределённых системах.
11. Узлы и каналы связи в структуре распределённых систем.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

#### **4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР**

Не планируется.

#### **4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)**

Не планируется.

### **5. Образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). При проведении лабораторных работ применяется имитационный или симуляционный подход. Шаги решения задач студентам демонстрируются при помощи мультимедийной техники. В дальнейшем студенты самостоятельно решают аналогичные задания.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

### **7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине**

1. Назаркин, О. А. Современные технологии разработки распределенных вычислительных систем : учебное пособие / О. А. Назаркин, В. А. Алексеев. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 66 с. - <https://www.iprbookshop.ru/83172.html>
2. Братченко, Н. Ю. Распределенные базы данных : учебное пособие / Н. Ю. Братченко. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 130 с. - <https://www.iprbookshop.ru/63130.html>
3. Братченко, Н. Ю. Распределенные базы данных : лабораторный практикум / Н. Ю. Братченко. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. — 180 с. - <https://www.iprbookshop.ru/63129.html>

### **7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине**

1. Болодурина, И. П. Проектирование компонентов распределенных информационных систем : учебное пособие / И. П. Болодурина, Т. В. Волкова. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 215 с. - <https://www.iprbookshop.ru/30122.html>
2. Волкова, Т. В. Разработка систем распределенной обработки данных : учебно-методическое пособие / Т. В. Волкова, Л. Ф. Насейкина. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 330 с. - <https://www.iprbookshop.ru/30127.html>

### **7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института ([www.mivlgu.ru/iop](http://www.mivlgu.ru/iop)), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

Облачный сервис Google Cloud для разработки облачного хранилища, хранилища данных и использования облачного SQL

IPR SMART (IPRBooks.ru): электронно-библиотечная система. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/>.

eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека. — URL: <https://elibrary.ru>

Программное обеспечение:

Microsoft Windows 7 Professional (Программа Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (Order Number: IM126433))

Python 3.9.4 (Python Software Foundation License)

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition (Договор №436 от 11.11.2014 года)

Visual studio 2010 Ultimate DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Renewal  
(Программа Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (Order Number: IM126433) )  
Open Office (Бесплатное ПО)  
NetTraffic Version 2.0 (Бесплатное ПО)  
Friendly Pinger 5.0.1 (Бесплатное ПО)

#### **7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

iprbookshop.ru  
mivlgu.ru/iop

#### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лаборатория компьютерного моделирования в измерительных системах  
ЭВМ Айтек Intel Core i5 2400 - 12 шт.; Лабораторный стенд изучение интерфейсов сопряжения – 12 шт. ; Видеопроектор Acer P1100 EY; Экран настенный ScreenMedia Economy-P.

#### **9. Методические указания по освоению дисциплины**

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями.

До выполнения лабораторных работ обучающийся изучает соответствующий раздел теории. Перед занятием студент знакомится с описанием заданий для выполнения работы, внимательно изучает содержание и порядок проведения лабораторной работы. Лабораторная работа проводится в компьютерном классе. Обучающиеся выполняют индивидуальную задачу в соответствии с заданием на лабораторную работу. Полученные результаты исследований сводятся в отчет и защищаются по традиционной методике в классе на следующем лабораторном занятии. Необходимый теоретический материал, индивидуальное задание, шаги выполнения лабораторной работы и требование к отчету приведены в методических указаниях, размещенных на информационно-образовательном портале института.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – экзамен. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению  
*11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи* и профилю подготовки  
*Интеллектуальная электроника и высокоуровневый интернет вещей*  
Рабочую программу составил д.т.н., заведующий кафедрой Дорофеев  
Н.В. \_\_\_\_\_

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры УКТС

протокол № 37 от 16.05.2024 года.

Заведующий кафедрой УКТС \_\_\_\_\_ *Дорофеев Н.В.*  
(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической  
комиссии факультета

протокол № 9 от 17.05.2024 года.

Председатель комиссии ФИТР \_\_\_\_\_ *Рыжкова М.Н.*  
(Подпись) (Ф.И.О.)



**Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине**  
Технологии распределенных реестров

**1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине**

Вопросы для тестирования размещены  
<https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=4200>

**Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов**

Рейтинг-контроль 1	1 лабораторная работа	10
Рейтинг-контроль 2	2 лабораторных работы	20
Рейтинг-контроль 3	1 лабораторная работа, тестирование, опрос	10
Посещение занятий студентом		10
Дополнительные баллы (бонусы)		5
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		5

**2. Промежуточная аттестация по дисциплине**

**Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.**

**Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)**

Вопросы для тестирования размещены  
<https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=4200>

Вопросы для подготовки к экзамену <https://www.mivlgu.ru/iop/course/view.php?id=4200>

**Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания**

Для оценивания сформированных у студента знаний, умений и навыков имеются типовые задания. Все типовые задания разбиты на 3 блока: блок 1 - для оценивания знаний, блок 2 - для оценивания умений, блок 3 - для оценивания навыков (владений). Каждый блок включает вопросы своего уровня сложности и оценивается определенным количеством баллов. Максимальный балл, который может набрать студент при правильном ответе на все вопросы, равняется 40.

Тест для оценки знаний, умений и навыков студента состоит из 10 вопросов и формируется на основе типовых заданий программным комплексом информационно-образовательного портала МИ ВлГУ в автоматическом режиме (три вопроса из блока 1, три вопроса из блока 2 и четыре вопроса из блока 3). Программный комплекс формирует индивидуальные задания для каждого зарегистрированного в системе студента и устанавливает время прохождения тестирования. Результатом тестирования является процент правильных ответов, с учетом индивидуального семестрового рейтинга студента формируется экзаменационная оценка.

При проведении устного опроса студент отвечает на выбранные случайным образом вопросы из перечня тем и в зависимости от полноты и правильности ответа с учетом индивидуального семестрового рейтинга студента формируется экзаменационная оценка.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	<i>Уровень сформированности компетенций</i>
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	<b><i>Высокий уровень</i></b>
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	<b><i>Продвинутый уровень</i></b>
50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	<b><i>Пороговый уровень</i></b>
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	<b><i>Компетенции не сформированы</i></b>

### 3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

1. Найдите верное утверждение:

- Верно ли утверждение «задача блокчейна — сохранять неизменной информацию в базе данных»?

- Верно ли утверждение «у каждого участника сети хранится полная копия базы данных»?

2. Выберите верное утверждение:

- Открытый ключ безопасно публиковать в интернете, а закрытый — нет.
- Открытый ключ используется для создания электронной подписи, а закрытый — для ее расшифровки.

3. Отметьте все обязательные условия, которые подскажут вам — здесь можно внедрить блокчейн:

- Существует база данных, и информация в ней должна храниться неизменной;
- База данных пополняется информацией от нескольких участников;
- Участники хотят обмениваться денежными средствами внутри сети;
- Участники не доверяют друг другу, но не хотят вводить посредника.

4. Корпорация решает создать внутреннюю блокчейн-сеть. Для чего ее лучше использовать?

- Пересылать сообщения;
- Хранить важные документы;
- Сверять документы с поставщиками;
- Собирать и удалять устаревшие контакты клиентов.

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=4200>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.