



КГУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)

АКТУАЛИЗИРОВАНО
Решением Ученого совета ИЦТЭ КГУ
Протокол №7 от 24.03.2026

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института цифровых
технологий и экономики

Э.И. Беляев
«30» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДЭ.01.02.04 База данных и технологии распределенного реестра

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность(и)
(профиль(и)) Технологии разработки информационных систем и
web-приложений

Квалификация Бакалавр

г. Казань, 2023

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
ЦСМ	к.т.н., доцент	Николаева С.Г.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	Цифровые системы и модели	19.05.2023	№ 5	_____ Зав. каф., к. ф.-м. н., доцент Ю.Н. Смирнов
Согласована	Учебно- методический совет института ЦТЭ	30.05.2023	№ 7	_____ Директор, к.т.н., доц. Беляев Э.И.
Одобрена	Ученый совет института ЦТЭ	30.05.2023	№ 9	_____ Директор, к.т.н., доц. Беляев Э.И.

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «База данных и технологии распределенного реестра» является изучение студентами технологий распределенного реестра, понимание принципов работы блокчейна как цифрового реестра, знание отличий организации традиционных баз данных от распределенных, приобретение навыков составления смарт-контрактов и децентрализованных приложений для управления процессами в различных деловых сферах.

Задачами дисциплины являются:

- изучение основ и возможностей технологии распределенного реестра, в частности, блокчейна;
- знание основных уязвимостей и использование криптографии в технологии распределенного реестра;
- формирование практических навыков освоения платформы Ethereum;
- изучение особенностей использования ООЯП Solidity для создания самовыполняющихся контрактов;
- понимание новых устремлений цифрового общества в области разработки распределенных баз данных в России и за рубежом.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ПК-2 Способен к проектированию и разработке информационных систем и их приложений	ПК-2.1 Проектирует архитектуру и программное обеспечение ИС
	ПК-2.2 Проектирует и разрабатывает базы данных приложений
	ПК-2.3 Владеет технологиями разработки кода и интерфейса программного обеспечения информационных систем

2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.:

- Базы данных
- Инжиниринг больших данных
- Производственная практика

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.:

- Технологии разработки информационных систем и web-приложений
- Управление разработкой и внедрением ИС
- Выполнение ВКР

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы) 7
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	3	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	-	61	61
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	1,39	50	50
Лекции	0,44	16	16
Практические (семинарские) занятия	0	0	0
Лабораторные работы	0,94	34	34
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	1,61	58	58
Проработка учебного материала	0,61	22	22
Курсовой проект	0	0	0
Курсовая работа	0	0	0
Подготовка к промежуточной аттестации	1	36	36
Промежуточная аттестация:			-
			Э

Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы) 8
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	3	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	-	35	35
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	0,5	18	18
Лекции	0,17	6	6
Практические (семинарские) занятия	0	0	0
Лабораторные работы	0,33	12	12
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	2,5	90	90
Проработка учебного материала	2,25	81	81
Курсовой проект	0	0	0
Курсовая работа	0	0	0
Подготовка к промежуточной аттестации	0,25	9	9
Промежуточная аттестация:			-
			Э

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы	Формы и вид	Индексы индикаторов формируемых
--------------------	-------------	--	-------------	---------------------------------

		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.	контроля	компетенций
Раздел 1. Введение в технологию распределенного реестра	17	4	6		7	ТК1	ПК-2.1, 3 ПК-2.2, 3 ПК-2.3, 3У
Раздел 2. Инструменты и методы технологии распределенных реестров	55	12	28		15	ТК2	ПК-2.1, 3УВ ПК-2.2, 3УВ ПК-2.3, 3УВ
Экзамен	36				36	ОМ	ПК-2.1, 3УВ ПК-2.2, 3УВ ПК-2.3, 3УВ
Итого за 7 семестр	108	16	34		58		
ИТОГО	108	16	34		58		

3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в технологию распределенного реестра.

Тема 1.1. База данных и технология распределенного реестра.

Принципы организации распределенного реестра, отличия традиционных (реляционных) БД от распределенных БД. Классификация сетей распределенного реестра, архитектура. Децентрализованные приложения.

Тема 1.2. Блокчейн.

Блокчейн как вид распределенного реестра, его роль в экосистеме цифрового общества и экономики. Понятие майнинга. Газ. Безопасность данных в блокчейн-системах. Сеть Биткоин. Смарт-контракты. Перспективы развития технологии блокчейн в России и за рубежом.

Раздел 2. Инструменты и методы технологии распределенных реестров.

Тема 2.1. Инструменты и среды создания смарт-контрактов на блокчейне. Технические основы функционирования технологии блокчейн и криптовалют. Хеш-функции, транзакции. Алгоритмы консенсуса *proof-of-work* и *proof-of-stake*. *Ethereum* как платформа смарт-контрактов. Язык программирования самовыполняющихся контрактов *Solidity*.

Тема 2.2. Разработка распределенных приложений. Российские и зарубежные проекты на блокчейне. Разработка смарт-контрактов на *Solidity*. Знакомство с библиотекой *web3.js*. Разработка сервиса кошелька. Разработка платформы для смарт-контрактов.

3.4. Тематический план практических занятий

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

3.5. Тематический план лабораторных работ

1. Установка платформы *Ethereum* под *Windows*, создание кошелька

Ethereum.

2. Создание приватного блокчейна Ethereum с помощью Geth.
3. Установка компилятора Solidity. Изучение функционала языка.
4. Разработка смарт-контракта на Solidity.
5. Создание децентрализованного приложения для голосования (dApps) с использованием Truffle Framework.
6. Создание кошелька MetaMask с подключением тестовой сети Rinkeby.
7. Настройка сервера Ganache. Создание кошелька MyEtherWallet с подключением к блокчейну Ganache.
8. Разработка индивидуального смарт-контракта на платформе Ethereum.

3.6. Курсовой проект /курсовая работа

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

4. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-2	ПК-2.1	знать: технологии блокчейна, майнинга, отличия традиционных БД от распределенных, достоинства технологии распределенного реестра, методы обеспечения информационной безопасности	Высокий уровень знаний технологий блокчейна, майнинга, отличий традиционных БД от распределенных, достоинств технологии распределенного реестра, методов обеспечения информационной безопасности	Хороший уровень знаний технологий блокчейна, майнинга, отличий традиционных БД от распределенных, достоинств технологии распределенного реестра, методов обеспечения информационной безопасности.	Низкий уровень знаний технологий блокчейна, майнинга, отличий традиционных БД от распределенных, достоинств технологии распределенного реестра, методов обеспечения информационной безопасности.	Недостаточный уровень знаний технологий блокчейна, майнинга, отличий традиционных БД от распределенных, достоинств технологии распределенного реестра, методов обеспечения информационной безопасности.

				Основные вопросы освещает верно.	Наличие грубых ошибок в ответе.	Дает неверные ответы.
		уметь:				
		использовать компьютерные алгоритмы распределенных реестров для практической реализации приложений	Уверенно и грамотно использует компьютерные алгоритмы распределенных реестров для практической реализации приложений	Умеет использовать компьютерные алгоритмы распределенных реестров для практической реализации, делает незначительные ошибки	Неуверенно и не всегда корректно использует компьютерные алгоритмы распределенных реестров для практической реализации приложений	Не умеет использовать компьютерные алгоритмы распределенных реестров для практической реализации приложений
		владеть:				
		навыками проектирования и практического использования блокчейна	Демонстрирует высокий уровень владения навыками проектирования и практического использования блокчейна	Владеет навыками проектирования и практического использования блокчейна, имеются некоторые недочеты	Показывает низкий уровень владения навыками проектирования и практического использования блокчейна	Не владеет навыками проектирования и практического использования блокчейна
	ПК-2.2	знать:				
		классификацию и архитектуру сетей распределенного реестра, принципы проектирования децентрализованных приложений на платформе распределенного реестра	Безошибочно знает классификацию и архитектуру сетей распределенного реестра, принципы проектирования децентрализованных приложений на платформе распределенного реестра	Недостаточно уверенно знает классификацию и архитектуру сетей распределенного реестра, принципы проектирования децентрализованных приложений на платформе распределенного реестра, ошибается	Слабо знает классификацию и архитектуру сетей распределенного реестра, принципы проектирования децентрализованных приложений на платформе распределенного реестра	Не знает классификацию и архитектуру сетей распределенного реестра, принципы проектирования децентрализованных приложений на платформе распределенного реестра
		уметь:				
		использовать технологии распределенных реестров при разработке приложений, писать самовыполняющиеся смарт-контракты на одном из	Грамотно и безошибочно умеет использовать технологии распределенных реестров при разработке приложений, писать самовыполняющиеся смарт-контракты на	Умеет использовать технологии распределенных реестров при разработке приложений, писать самовыполняющиеся смарт-контракты на одном из существующих	Неуверенно и неточно умеет использовать технологии распределенных реестров при разработке приложений, писать самовыполняющиеся смарт-контракты на одном из	Не умеет использовать технологии распределенных реестров при разработке приложений, писать самовыполняющиеся смарт-контракты на

		существующих языков блокчейн систем	одном из существующих языков блокчейн систем	языков блокчейн систем, немного ошибается	существующих языков блокчейн систем, часто ошибается	одном из существующих языков блокчейн систем
		владеть:				
		методами сбора и обработки данных при разработке смарт-контрактов и клиентских приложений на основе распределенной БД	В полном объеме владеет методами сбора и обработки данных при разработке смарт-контрактов и клиентских приложений на основе распределенной БД	Хорошо владеет методами сбора и обработки данных при разработке смарт-контрактов и клиентских приложений на основе распределенной БД, есть недочеты	На низком уровне владеет методами сбора и обработки данных при разработке смарт-контрактов и клиентских приложений на основе распределенной БД, делает грубые ошибки	Не владеет методами сбора и обработки данных при разработке смарт-контрактов и клиентских приложений на основе распределенной БД
	ПК-2.3	знать:				
		современные программные инструменты для разработки приложений, перспективы развития технологии блокчейн	Проявляет глубокие знания современных программных инструментов для разработки приложений, перспектив развития технологии блокчейн	Показывает достаточно высокие знания современных программных инструментов для разработки приложений, перспектив развития технологии блокчейн, допускаются незначительные ошибки	Демонстрирует удовлетворительные знания современных программных инструментов для разработки приложений, перспектив развития технологии блокчейн, есть серьезные ошибки	Не имеет представления о современных программных инструментах для разработки приложений, перспективах развития технологии блокчейн
		уметь:				
		оценивать возможности и выбирать существующие платформы и среды реализации распределенных приложений	Отлично умеет оценивать возможности и выбирать существующие платформы и среды реализации распределенных приложений	Обладает достаточными умениями для оценки возможностей и выбора существующих платформ и сред реализации распределенных приложений, допускает незначительные ошибки	Плохо умеет оценивать возможности и выбирать существующие платформы и среды реализации распределенных приложений, допускает серьезные ошибки	Не обладает необходимым умениями для оценки возможностей и выбора существующих платформ и сред реализации распределенных приложений
		владеть:				
		технологиями кодирования для разработки смарт-контрактов блокчейн систем	Проявляет уверенное владение технологиями кодирования для разработки	Демонстрирует хороший уровень владения технологиями кодирования	Демонстрирует низкий уровень владения технологиями кодирования для разработки	Не владеет технологиями кодирования для разработки смарт-

		и инструментами использования кошельков на блокчейне	смарт-контрактов блокчейн систем и инструментами использования кошельков на блокчейне	для разработки смарт-контрактов блокчейн систем и инструментами использования кошельков на блокчейне, есть недочеты	смарт-контрактов блокчейн систем и инструментами использования кошельков на блокчейне, есть существенные недостатки	контрактов блокчейн систем и инструментами использования кошельков на блокчейне
--	--	--	---	---	---	---

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Учебно-методическое обеспечение

5.1.1. Основная литература

1. Стариковская, Н. А. Цифровой бизнес и сквозные цифровые технологии: теория и практика : учебное пособие / Н. А. Стариковская, А. И. Стариковский, М. В. Куш. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022 — Часть 1 — 2022. — 259 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/310913>

2. Цехановский, В. В. Управление данными : учебник / В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-1853-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212084>

3. Шурыгин, В. А. Принципы и методы технологии блокчейн в приложении к криптовалютам : учебное пособие / В. А. Шурыгин, И. М. Ядыкин. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2020. — 116 с. — ISBN 978-5-7262-2681-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/175429>

5.1.2. Дополнительная литература

1. Базы данных в высокопроизводительных информационных системах : учебное пособие / составитель Е. И. Николаев. — Ставрополь : СКФУ, 2016. — 163 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155218>

2. Храмов, Ю. В. Основы технологии блокчейн и криптовалют для менеджеров : учебное пособие / Ю. В. Храмов. — Казань : КНИТУ, 2021. — 160 с. — ISBN 978-5-7882-3100-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/330827>

3. Цифровизация инженерной деятельности в электроэнергетике : учебное пособие / Н. Д. Наракидзе, А. М. Ланкин, М. В. Ланкин [и др.]. — Новочеркасск : ЮРГПУ (НПИ), 2022. — 100 с. — ISBN 978-5-9997-0803-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/292253>

5.2. Информационное обеспечение

5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

1. Электронно-библиотечная система «Лань», <https://e.lanbook.com/>
2. Портал «Открытое образование», <http://npoed.ru>
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам, <http://window.edu.ru>

5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

1. Российский портал поддержки PostgreSQL, postgrespro.ru
1. Научная электронная библиотека, <http://elibrary.ru>
2. Российская государственная библиотека, <http://www.rsl.ru>
3. Образовательный портал, <http://www.ucheba.com>

5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	1. Операционная система Windows 7 Профессиональная	лицензионное	Договор ПО ЛИЦ № 0000/20, лицензиар – ЗАО «ТаксНет Сервис»
2	2. Office Professional Plus 2007 Russian OLP NL	лицензионное	Договор № 225/10, лицензиар - ЗАО «СофтЛайнТрейд»
3	LMS Moodle	свободно	-
4	Браузер Chrome	свободно	-
5	Платформа Ethereum	свободно	-

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия
Промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивиду-альных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Д-424, Д-427	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран) и др.
Лабораторные работы	Учебно-научная лаборатория информационно-математического моделирования Д-424	Специализированное лабораторное оборудование по профилю лаборатории

	Компьютерный класс с выходом в Интернет Д-427	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), лицензионное программное обеспечение
	Компьютерный класс с выходом в Интернет Д-427, Д-424	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет Д-427	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение

7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета www/kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;

- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;

- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;

- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;

- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;

- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование эстетической картины мира;

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;
- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

№ П/П	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

Б1.В.ДЭ.01.03.04 База данных и технологии распределенного реестра

Квалификация Бакалавр

Оценочные материалы по дисциплине «База данных и технологии распределенного реестра» предназначены для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля (ТК) и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

1. Технологическая карта

Семестр 7

Наименование раздела	Формы и вид контроля	Рейтинговые показатели							
		I текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК1	II текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК2			Итого	Промежуточная аттестация
Раздел 1. Введение в технологию распределенного реестра	ТК1	15	0-15					15-30	15-30
Коллоквиум		7							
Защита лабораторной работы		8							
Раздел 2. Инструменты и методы технологии распределенных реестров	ТК2			15	0-15			15-30	15-30
Коллоквиум				7					
Защита лабораторной работы				8					
Промежуточная аттестация (экзамен)	ОМ								0-45
Задание промежуточной аттестации (тест)									0-45

2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-2	ПК-2.1	знать:				

		технологии блокчейна, майнинга, отличия традиционных БД от распределенных, достоинства технологии распределенного реестра, методы обеспечения информационной безопасности	Высокий уровень знаний технологии блокчейна, майнинга, отличий традиционных БД от распределенных, достоинств технологии распределенного реестра, методов обеспечения информационной безопасности	Хороший уровень знаний технологии блокчейна, майнинга, отличий традиционных БД от распределенных, достоинств технологии распределенного реестра, методов обеспечения информационной безопасности. Основные вопросы освещает верно.	Низкий уровень знаний технологии блокчейна, майнинга, отличий традиционных БД от распределенных, достоинств технологии распределенного реестра, методов обеспечения информационной безопасности. Наличие грубых ошибок в ответе.	Недостаточный уровень знаний технологии блокчейна, майнинга, отличий традиционных БД от распределенных, достоинств технологии распределенного реестра, методов обеспечения информационной безопасности. Дает неверные ответы.
		уметь:				
		использовать компьютерные алгоритмы распределенных реестров для практической реализации приложений	Уверенно и грамотно использует компьютерные алгоритмы распределенных реестров для практической реализации приложений	Умеет использовать компьютерные алгоритмы распределенных реестров для практической реализации приложений, делает незначительные ошибки	Неуверенно и не всегда корректно использует компьютерные алгоритмы распределенных реестров для практической реализации приложений	Не умеет использовать компьютерные алгоритмы распределенных реестров для практической реализации приложений
		владеть:				
		навыками проектирования и практического использования блокчейна	Демонстрирует высокий уровень владения навыками проектирования и практического использования блокчейна	Владеет навыками проектирования и практического использования блокчейна, имеются некоторые недочеты	Показывает низкий уровень владения навыками проектирования и практического использования блокчейна	Не владеет навыками проектирования и практического использования блокчейна
ПК-2.2		знать:				
		классификацию и архитектуру сетей распределенного реестра, принципы проектирования децентрализованных приложений на платформе	Безошибочно знает классификацию и архитектуру сетей распределенного реестра, принципы проектирования децентрализованных приложений	Недостаточно уверенно знает классификацию и архитектуру сетей распределенного реестра, принципы проектирования децентрализованных приложений	Слабо знает классификацию и архитектуру сетей распределенного реестра, принципы проектирования децентрализованных приложений на платформе	Не знает классификацию и архитектуру сетей распределенного реестра, принципы проектирования децентрализованных приложений на платформе

		распределенного реестра	на платформе распределенного реестра	приложений на платформе распределенного реестра, ошибается	распределенного реестра	распределенного реестра
		уметь:				
		использовать технологии распределенных реестров при разработке приложений, писать самовыполняющиеся смарт-контракты на одном из существующих языков блокчейн систем	Грамотно и безошибочно умеет использовать технологии распределенных реестров при разработке приложений, писать самовыполняющиеся смарт-контракты на одном из существующих языков блокчейн систем	Умеет использовать технологии распределенных реестров при разработке приложений, писать самовыполняющиеся смарт-контракты на одном из существующих языков блокчейн систем, немного ошибается	Неуверенно и неточно умеет использовать технологии распределенных реестров при разработке приложений, писать самовыполняющиеся смарт-контракты на одном из существующих языков блокчейн систем, часто ошибается	Не умеет использовать технологии распределенных реестров при разработке приложений, писать самовыполняющиеся смарт-контракты на одном из существующих языков блокчейн систем
		владеть:				
		методами сбора и обработки данных при разработке смарт-контрактов и клиентских приложений на основе распределенной БД	В полном объеме владеет методами сбора и обработки данных при разработке смарт-контрактов и клиентских приложений на основе распределенной БД	Хорошо владеет методами сбора и обработки данных при разработке смарт-контрактов и клиентских приложений на основе распределенной БД, есть недочеты	На низком уровне владеет методами сбора и обработки данных при разработке смарт-контрактов и клиентских приложений на основе распределенной БД, делает грубые ошибки	Не владеет методами сбора и обработки данных при разработке смарт-контрактов и клиентских приложений на основе распределенной БД
	ПК-2.3	знать:				
		современные программные инструменты для разработки приложений, перспективы развития технологии блокчейн	Проявляет глубокие знания современных программных инструментов для разработки приложений, перспектив развития технологии блокчейн	Показывает достаточно высокие знания современных программных инструментов для разработки приложений, перспектив развития технологии блокчейн, допускаются незначительные ошибки	Демонстрирует удовлетворительные знания современных программных инструментов для разработки приложений, перспектив развития технологии блокчейн, есть серьезные ошибки	Не имеет представления о современных программных инструментах для разработки приложений, перспективах развития технологии блокчейн
		уметь:				
		оценивать возможности и выбирать	Отлично умеет оценивать возможности и выбирать	Обладает достаточными умениями для	Плохо умеет оценивать возможности и выбирать	Не обладает необходимым умениями

		существующие платформы и среды реализации распределенных приложений	выбирать существующие платформы и среды реализации распределенных приложений	оценки возможностей и выбора существующих платформ и сред реализации распределенных приложений, допускает незначительные ошибки	выбирать существующие платформы и среды реализации распределенных приложений, допускает серьезные ошибки	для оценки возможностей и выбора существующих платформ и сред реализации распределенных приложений
		владеть:				
		технологиями кодирования для разработки смарт-контрактов блокчейн систем и инструментами использования кошельков на блокчейне	Проявляет уверенное владение технологиями кодирования для разработки смарт-контрактов блокчейн систем и инструментами использования кошельков на блокчейне	Демонстрирует хороший уровень владения технологиями кодирования для разработки смарт-контрактов блокчейн систем и инструментами использования кошельков на блокчейне, есть недочеты	Демонстрирует низкий уровень владения технологиями кодирования для разработки смарт-контрактов блокчейн систем и инструментами использования кошельков на блокчейне, есть существенные недостатки	Не владеет технологиями кодирования для разработки смарт-контрактов блокчейн систем и инструментами использования кошельков на блокчейне

Оценка **«отлично»** выставляется, если в течение семестра успешно выполнены лабораторные работы и пройден текущий контроль; студент глубоко и прочно усвоил программный материал, дает безошибочные ответы.

Оценка **«хорошо»** выставляется, если в течение семестра успешно выполнены лабораторные работы и пройден текущий контроль; студент твердо знает материал, допускает несущественные ошибки в ответе.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется, если в течение семестра выполнены лабораторные работы и пройден текущий контроль; студент имеет знания основного материала, но не усвоил его деталей, затрудняется при ответе.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за низкий уровень и/или неполное выполнение лабораторных работ и посредственные результаты при прохождении текущего контроля; студент не знает значительной части программного материала, с большими затруднениями отвечает на вопросы.

3. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Описание оценочного средства
Коллоквиум (К)	Средство контроля усвоения учебного материала темы	Вопросы по темам /

	аздела или разделов дисциплины, организо-ванное ка	разделам дисциплины
Отчет по лабораторной работе (ОЛР)	Выполнение лабораторной работы, обработка резуль- татов. Оформление отчета, защита результатов лабораторной работы по отчету	Перечень заданий и вопросов для защиты лабораторной работы, перечень требований к отчету
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий

4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Для текущего контроля ТК1:

Проверяемая компетенция: ПК-2, ПК-2.1 Проектирует архитектуру и программное обеспечение ИС; ПК-2.2 Проектирует и разрабатывает базы данных приложений; ПК-2.3 Владеет технологиями разработки кода и интерфейса программного обеспечения информационных систем.

Лабораторная работа. Установка платформы Ethereum под Windows, создание кошелька Ethereum (задание к работе)

1. Предварительно: проверить технические параметры системы и удостовериться, что установка платформы Ethereum возможна.
2. Загрузка официального клиента Ethereum Wallet. Подключаться только к тестовой сети.
3. Ознакомиться с функционалом кошелька Ethereum Mist Wallet. Запустить синхронизацию клиента.
4. Создать исходящую транзакцию, просмотреть информацию о последних действиях (транзакциях).
5. Создать резервную копию кошелька.
6. Оформить отчет с представлением скриншотов рабочих экранов.

Вопросы

1. Понятие системы распределенного реестра, структура, функции.
2. Раскройте смысл понятий *блокчейн, майнинг, газ*.
3. Как классифицируются системы распределенного реестра?
4. Что такое смарт-контракт? Стандартные атрибуты умного контракта.
5. Для чего нужна синхронизация клиента при создании кошелька?
6. Какие операции доступны в кошельке Ethereum Mist Wallet?
7. Как обеспечивается безопасность данных в блокчейн-системах?
8. Какие проекты, реализованные на блокчейне, вы знаете? Приведите примеры успешных отечественных проектов.
9. Что такое консенсус? Опишите алгоритм консенсуса POW.
10. Дайте характеристику консольного приложения Geth.

Для текущего контроля ТК2:

Проверяемая компетенция: ПК-2, ПК-2.1 Проектирует архитектуру и программное обеспечение ИС; ПК-2.2 Проектирует и разрабатывает базы данных приложений; ПК-2.3 Владеет технологиями разработки кода и интерфейса программного обеспечения информационных систем.

Лабораторная работа. Разработка смарт-контракта на Solidity (задание к работе)

1. Создать файл .sol с помощью Remix IDE и настроить его.
2. Создать контракт «копилка» с выбранным именем.
3. Создать события (событие снятия средств и событие пополнения счета). Объявить переменную состояния и модификатор.
4. После снятия средств запустить метод самоуничтожения копилки.
5. Отработать действия на примере смарт-контракта «копилка», разработать индивидуальный контракт в соответствии с вариантом.
6. Оформить отчет с представлением скриншотов рабочих экранов с программным кодом.

Вопросы

1. Язык Solidity, назначение, базовые типы.
2. Системы распределенного реестра открытого и закрытого типа.
3. Распределенная база данных, отличия от реляционной БД.
4. Основные этапы работы со смарт-контрактом в тестовой сети Rinkeby.
5. Модификаторы доступа в Solidity (private, public, external, internal).
6. Алгоритмы консенсуса. Proof-of-stake.
7. Работа с кошельком MetaMask в тестовой сети Rinkeby.
8. Программная среда Geth, назначение и функционал.
9. Уязвимости Ethereum. Атака Сибиллы, атака 51%.
10. Структура смарт-контракта. Пример смарт-контракта на Solidity.

Для промежуточной аттестации: ОМ

Проверяемая компетенция: ПК-2, ПК-2.1 Проектирует архитектуру и программное обеспечение ИС; ПК-2.2 Проектирует и разрабатывает базы данных приложений; ПК-2.3 Владеет технологиями разработки кода и интерфейса программного обеспечения информационных систем.

Тест.

1. Укажите в правильном порядке механизм реализации технологии блокчейн:
 - 3) Инициирование операции
 - 1) Объединение операций в конкретные блоки
 - 4) Проверка блока и достижение консенсуса между участниками системы
 - 6) Участники записывают блок в свою версию базы данных
 - 2) Выстраивание блоков в последовательную цепочку
 - 5) Операция завершена
2. Блокчейн – это...

- технология, работающая на распределенной компьютерной сети и информационных блоках, которые создают участники сети
- способ защиты данных с помощью криптографии
- открытая БД, куда можно подключиться без специального ПО

3. Основные свойства блокчейна-

- система сбора и хранения данных
- распределенный журнал учета
- технология криптозащиты
- хронологический порядок записей

4. Какие хеш-функции используются в Bitcoin?

- SHA256
- SHA265
- SAN256
- HAS265

5. Какой информационный ресурс позволяет создать кошелек Bitcoin?

- Bitcoincash.com
- blockchanmaining.com
- blockchain.info

6. Название первой сделки биткоина в блокчейне:

- стартовый блок
- первый блок
- начальный блок
- блок генезиса

7. Распределенный доверительный консенсус- это...

- перевод биткоинов выполняется без посредников
- центральное хранилище данных отсутствует
- все узлы пришли к согласию об успешном завершении сделки

8. Характеристики биткоина:

- централизованность
- распределенность
- наличие бумажного аналога
- одноранговость

9. Каким образом подтверждается сделка в сети биткоина?

- непосредственно технологией блокчейн
- участниками сделки
- банком
- клиринговым оператором

10. Какой тип кошелька разрешает хранить личный ключи в режиме off-line:

- веб - кошелек

- кожаный кошелек
- мобильный кошелек
- аппаратный кошелек

11. Какой максимально возможный объем биткоинов можно намайнить?

- 15 млн
- 1 трлн
- 21 млн
- объем не ограничен

12. идентификатор пользователя в блокчейн-сети - это

- Приватный ключ алгоритма асимметричного шифрования
- Хеш-значение имени и фамилии пользователя
- Публичный ключ алгоритма асимметричного шифрования
- Цифровая подпись пользователя

13. Какая задача не решается с помощью смарт-контрактов?

- Фиксация договорённостей
- Автоматизация взаиморасчётов
- Контроль соблюдения условий договора
- Предотвращение двойного расходования средств

14. На каком принципе основан механизм консенсуса Proof of Work?

- Выполняя трудноразрешимые криптографические задания, узлы системы доказывают, что их программное обеспечение работает без сбоев
- Трудноразрешимые криптографические задания позволяют удостоверить корректность всех транзакций в блоке за счёт решения обратной задачи криптографического хеширования
- Трудноразрешимые криптографические задания не позволяют создавать транзакции узлам, если у них недостаточно вычислительных ресурсов
- Трудноразрешимые криптографические задания не позволяют злоумышленнику навязать свою цепочку блоков другим участникам, поскольку это потребовало бы очень больших вычислительных ресурсов

15. Чаще всего смарт-контракты создаются на языке программирования...

- Solidity
- Go
- Assembler
- PL/SQL