

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Автономные энергетические системы. Водородная и электрохимическая энергетика

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Введение в блок чейн технологии**

**Москва
2025**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Оцоков Ш.А.
	Идентификатор	R1955ce2a-OtsokovShA-1e5b4243

Ш.А. Оцоков

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Ланская И.И.
	Идентификатор	R3db6324d-Lanskyall-6f410db9

И.И.
Ланская

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кулешов Н.В.
	Идентификатор	Re9c42de9-KuleshovNV-bc390ed6

Н.В.
Кулешов

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

ИД-1 Выполняет поиск необходимой информации, ее критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи

ИД-2 Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет ее декомпозицию на отдельные задачи

ИД-3 Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Блокчейн, транзакции (Контрольная работа)
2. Введение в криптографию (Контрольная работа)
3. Объектно-ориентированное программирование (Контрольная работа)
4. Язык программирования. Циклы, массивы (Контрольная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Простой смарт-контракт (Контрольная работа)

БРС дисциплины

1 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Введение в криптографию (Контрольная работа)
КМ-2 Блокчейн, транзакции (Контрольная работа)
КМ-3 Язык программирования. Циклы, массивы (Контрольная работа)
КМ-4 Объектно-ориентированное программирование (Контрольная работа)
КМ-5 Простой смарт-контракт (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	3	7	11	14	16
Основы криптографии						

Основы криптографии	+				
Основы блокчейна.					
Основы блокчейна	+	+	+	+	+
Принципы функционирования блокчейна					
Принципы функционирования блокчейна		+			
Введение в программирование на языках высокого уровня					
Введение в программирование на языках высокого уровня			+	+	+
Массивы			+	+	+
Введение в объектно-ориентированное программирование					
Введение в объектно-ориентированное программирование			+	+	+
Основы языка solidity					
Основы языка solidity			+	+	+
Смарт-контракт					
Смарт-контракт					+
Тестирование смарт-контракта					
Тестирование смарт-контракта			+	+	+
Разработка простейших смарт-контрактов					
Разработка простейших смарт-контрактов			+	+	+
Вес КМ:	20	20	10	10	40

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
УК-1	ИД-1 _{УК-1} Выполняет поиск необходимой информации, ее критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи	Знать: понятийный аппарат блокчейна Уметь: Осуществлять переводы криптовалюты в сети Ethereum	КМ-1 Введение в криптографию (Контрольная работа) КМ-2 Блокчейн, транзакции (Контрольная работа) КМ-3 Язык программирования. Циклы, массивы (Контрольная работа) КМ-4 Объектно-ориентированное программирование (Контрольная работа) КМ-5 Простой смарт-контракт (Контрольная работа)
УК-1	ИД-2 _{УК-1} Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет ее декомпозицию на отдельные задачи	Знать: теоретические основы блокчейна Уметь: Создавать кошельки и получать тестовую криптовалюту	КМ-1 Введение в криптографию (Контрольная работа) КМ-5 Простой смарт-контракт (Контрольная работа)
УК-1	ИД-3 _{УК-1} Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи	Знать: принципы функционирования блокчейна Уметь: Создавать простейшие смарт-контракты	КМ-2 Блокчейн, транзакции (Контрольная работа) КМ-3 Язык программирования. Циклы, массивы (Контрольная работа) КМ-4 Объектно-ориентированное программирование (Контрольная работа) КМ-5 Простой смарт-контракт (Контрольная работа)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Введение в криптографию

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Проводится в компьютерном классе, время 45 мин.

Краткое содержание задания:

Используются вопросы про терминологию криптографии

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: понятийный аппарат блокчейна	1.Какие требования предъявляются к хэш-функциям?
Знать: теоретические основы блокчейна	1.Что такое симметричные и ассиметричные криптографические системы? 2.Приведите этапы создания цифровой подписи 3.Что такое ключ шифрования? 4.Что такое односторонняя функция?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-2. Блокчейн, транзакции

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Проводится в компьютерном классе, время 45 мин.

Краткое содержание задания:

Используются вопросы про терминологию блокчейна

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: понятийный аппарат блокчейна	1. За счёт чего достигается неизменность в блокчейне? 2. Зачем нужен приватный блокчейн? 3. Что такое Gas limit? 4. От чего зависит скорость подтверждения транзакции?
Знать: принципы функционирования блокчейна	1. Как происходит подтверждение транзакции? 2. Какие существуют алгоритмы консенсуса? 3. Почему транзакции занимают время?
Уметь: Осуществлять переводы криптовалюты в сети Ethereum	1. В метамаске создайте второй аккаунт 2. В метамаске переведите криптовалюты с вашего аккаунта на любой другой

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-3. Язык программирования. Циклы, массивы

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Проводится в компьютерном классе, время 45 мин.

Краткое содержание задания:

Дан ряд чисел от 1 до N. Подсчитать количество чисел кратных 5 и 3 меньших N

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
---	------------------------------

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: понятийный аппарат блокчейна	1.Как создаются массивы?
Уметь: Создавать простейшие смарт-контракты	1.Напишите программу для определения наибольшего общего делителя двух чисел

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-4. Объектно-ориентированное программирование

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Проводится в компьютерном классе, время 45 мин.

Краткое содержание задания:

Реализовать класс для работы с дробями, включая арифметические операции и операции сравнения. Реализовать перегрузку арифметических операций.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: понятийный аппарат блокчейна	1.Что такое объект? 2.В чём преимущества объектно-ориентированного программирования над процедурным?
Уметь: Создавать простейшие смарт-контракты	1.Создайте класс Дроби и перегрузите арифметические операции с объектами этого класса

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-5. Простой смарт-контракт

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 40

Процедура проведения контрольного мероприятия: Проводится в компьютерном классе, время 45 мин.

Краткое содержание задания:

Даются вопросы по синтаксису Solidity и задания

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: понятийный аппарат блокчейна	1.Что такое смарт-контракт? 2.Для чего используется ABI интерфейс смарт-контракта? 3.Что такое газ?
Уметь: Создавать кошельки и получать тестовую криптовалюту	1.Разработка смарт-контракта «Сотрудник» с функциями ввода количества отработанных часов и ставки (стимости часа работа) и с функцией вывода количества заработанных средств.
Уметь: Создавать простейшие смарт-контракты	1.Разработка смарт-контракта «Светофор» с функциями: 1) вывода информации о текущем сигнале светофора (красный, жёлтый, зелёный,), 2) функции установки сигнала светофора. Функция должна проверять, что если установлен красный, то следующий сигнал должен быть жёлтым, если жёлтый, то следующий зелёный, если зелёный, то следующий красный. Выложить его в тестовую сеть и протестировать работу: 1) на JavaScript Virtual Machine, в тестовой сети (Ropsten или Rinkeby или другой), записать время ожидания подтверждения транзакции создания смарт-контракта 2.Разработка смарт-контракта «Угадай число». Смарт-контракт генерирует псевдослучайное число от 1 до 100. Пользователь пытается его отгадать, вызывает функцию и передаёт в неё своё число. Если переданное число меньше загаданного, то выводится сообщение «Меньше», если переданное число больше загаданного, то сообщение «Больше», если равно «Угадал!». Число попыток угадывания числа равно 7. Если за 7 попыток

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	пользователь не угадывает число, то при дальнейшем вызове этой функции выводится сообщение «Превышение числа попыток!». Выложить его в тестовую сеть и протестировать работу: 1) на JavaScript Virtual Machine, 2) в тестовой сети (Ropsten или Rinkeby или другой), записать время ожидания подтверждения транзакции создания смарт-контракта Для генерации псевдослучайных чисел от 0 до 99 можно использовать следующий код: <pre>function random() public view returns (uint) { return uint(keccak256(abi.encodePacked(block.difficulty, now))); }</pre> <pre>function getMessage() public view returns (uint) { uint index = random() % 100; return index; }</pre> 3.Разработка смарт-контракта «Доставка» с функциями ввода массы доставляемого груза до пункта назначения в кг, стоимости 1 тонны доставки и с функцией вывода общей стоимости доставки

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Процедура проведения

Задание соответствует текущему контролю. Зачёт выставляется по совокупности результатов по текущему контролю

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{УК-1} Выполняет поиск необходимой информации, ее критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи

Вопросы, задания

1. Блокчейн достоинство технологии блокчейна, типы блокчейнов. Примеры применения блокчейна. Криптовалюта. Блокчейны Ethereum, Bitcoin
2. Основы криптография. Ассиметричное, симметричное шифрование.
3. Области применения технологии блокчейна. Привести примеры проектов

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Из чего состоит блок в блокчейне?

Ответы:

- (1) транзакции
- (2) из хэшей
- (3) отметок времени
- (4) из всех этих пунктов

Верный ответ: (4) из всех этих пунктов

2. Что такое блокчейн?

Ответы:

- (1) публичный счет, на котором учитываются все транзакции за всю историю его существования
- (2) технология подключения к единой сети
- (3) децентрализованная технология, защищенная надежными методами шифрования
- (4) транзакции, обрабатываемые единым центром

Верный ответ: (3) децентрализованная технология, защищенная надежными методами шифрования

3. Где находится центральный сервер биткойнов?

Ответы:

- (1) Вашингтон
- (2) Неизвестное местоположение
- (3) Лондон
- (4) Ни один из этих

Верный ответ: (4) Ни один из этих

2. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{УК-1} Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет ее декомпозицию на отдельные задачи

Вопросы, задания

1. Блок. Цепочка блоков. Примеры консенсусов. Транзакции. Комиссия за транзакцию. Время подтверждения транзакции
2. Хэш функции. Требования к хэш-функциям. Примеры.
3. Электронная цифровая подпись этапы формирования и проверки подлинности подписи
4. Работа с метамаском. Перевод криптовалюты, пополнение счёта. Создания нескольких счетов
5. Газ. Лимит газа. Оценка стоимости выполнения кода смарт-контракта
6. Конструкция языка solidity массивы, циклы, отображения. Примеры

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Тип блокчейна, предоставляющий доступ любому человеку ко всей цепочке транзакций?

Ответы:

- (1) публичный блокчейн
- (2) блокчейн консорциумов
- (3) частный блокчейн
- (4) все варианты, перечисленные выше

Верный ответ: (1) публичный блокчейн

2. Какой блокчейн поддерживает смарт-контракты?

Ответы:

1. (1) Биткойн
2. (2) Ethereum
3. (3) Hyperledger Fabric

Верный ответ: (2) Ethereum (3) Hyperledger Fabric

3. Что используется для доступа к кошельку?

Ответы:

- (1) Закрытый ключ
- (2) Открытый ключ
- (3) Пароль

Верный ответ: (1) Закрытый ключ

4. Вы можете выложить смарт-контракт через Remix IDE

Ответы:

- (1) Правда
- (2) Ложь

Верный ответ: (1) Правда

5. Смарт-контракт - это

Ответы:

- (1) Децентрализованное приложение
- (2) Кошелек
- (3) Аппаратное обеспечение

Верный ответ: (1) Децентрализованное приложение

6. В чём особенность смарт-контракта Ethereum по сравнению с другими программами?

Ответы:

- (1) можно остановить смарт-контракт любому участнику сети
- (2) нельзя взломать (при условии правильного кода контракта)
- (3) можно изменить код

- (4) нельзя изменить код и изменить данные
- (5) нельзя изменить код, но можно изменить данные

Верный ответ: (5) нельзя изменить код, но можно изменить данные (2) нельзя взломать (при условии правильного кода контракта)

7. Какие характеристики присущи технологии блокчейн?

Ответы:

- (1) защищенность методами шифрования данных
- (2) состоит из цепочки блоков в хронологическом порядке
- (3) централизованная технология
- (4) имеет распределенную облачную платформу

Верный ответ: (1) защищенность методами шифрования данных (2) состоит из цепочки блоков в хронологическом порядке (4) имеет распределенную облачную платформу

8. Для чего реестр сохраняется в блокчейне?

Ответы:

- (1) Сопоставление между владельцем и объектом
- (2) Идентификация принадлежащих объектам
- (3) Идентификация собственников

Верный ответ: (1) Сопоставление между владельцем и объектом

3. Компетенция/Индикатор: ИД-ЗУК-1 Выработывает стратегию решения поставленной задачи

Вопросы, задания

1. Смарт-контракт. Пример простейшего смарт-контракта
2. Типы данных в языке solidity. Простейшие операции с ними. Глобальная переменная msg
3. Типы функции в solidity. Привести примеры

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какой язык программирования используется для платформы Ethereum?

Ответы:

- (1) MetaMask
- (2) Solidity
- (3) Mist
- (4) JavaScript

Верный ответ: (2) Solidity

2. Какой браузер является связующим звеном между браузером и блокчейном?

Ответы:

- (1) Chrome
- (2) Mist
- (3) MetaMask
- (4) Opera

Верный ответ: (3) MetaMask

3. Какой из алгоритмов хэширования используется во многих блокчейнах?

Ответы:

- sha-512
- md5
- md2
- sha-256

Верный ответ: sha-256

4. Какие переменные a, b локальные или глобальные

```

contract A
{
    uint a;
    functions function foo()
    {    uint b; }
}

```

Ответы:

(1) a - локальная, b - глобальная переменная

(2) a - глобальная , b - локальная переменная

Верный ответ: (2) a - глобальная , b - локальная переменная

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка выставляется по совокупности оценок по отдельным вопросам и задаче.