

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: Энергообеспечение предприятий. Тепломассообменные процессы и установки

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ВВЕДЕНИЕ В БЛОК ЧЕЙН ТЕХНОЛОГИИ


| | |
|--|--|
| Блок: | Блок 1 «Дисциплины (модули)» |
| Часть образовательной программы: | Часть, формируемая участниками образовательных отношений |
| № дисциплины по учебному плану: | Б1.Ч.11.06.04 |
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 1 семестр - 2; |
| Часов (всего) по учебному плану: | 72 часа |
| Лекции | не предусмотрено учебным планом |
| Практические занятия | 1 семестр - 32 часа; |
| Лабораторные работы | не предусмотрено учебным планом |
| Консультации | проводится в рамках часов аудиторных занятий |
| Самостоятельная работа | 1 семестр - 39,7 часа; |
| в том числе на КП/КР | не предусмотрено учебным планом |
| Иная контактная работа | проводится в рамках часов аудиторных занятий |
| включая: | |
| Контрольная работа | |
| Промежуточная аттестация: | |
| Зачет | 1 семестр - 0,3 часа; |

Москва 2022

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

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

(подпись)

Ш.А. Оцоков

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

| | | |
|---|---|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Горелов М.В. |
| | Идентификатор | Re923e979-GorelovMV-5a218dd2 |

(подпись)

М.В. Горелов

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

| | | |
|---|---|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Гаряев А.Б. |
| | Идентификатор | R75984319-GariayevAB-a6831ea7 |

(подпись)

А.Б. Гаряев

(расшифровка подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Изучение теоретических основ технологии блокчейна и получения практических навыков её применения на примере блокчейн-платформы Ethereum

Задачи дисциплины

- ознакомление с технологией блокчейн;
- демонстрация возможностей применения технологии блокчейна;
- ознакомление с понятийным аппаратом технологии блокчейна и перспектив развития технологии блокчейна;
- поиск эффективных решений на основе технологии блокчейна для решения различного рода экономических задач.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения |
|---|---|---|
| УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | ИД-1 _{УК-1} Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи | знать: - понятийный аппарат блокчейна. уметь: - Осуществлять переводы криптовалюты в сети Ethereum. |
| УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | ИД-2 _{УК-1} Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации) | знать: - теоретические основы блокчейна. уметь: - Создавать кошельки и получать тестовую криптовалюту. |
| УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | ИД-3 _{УК-1} Формирует возможные варианты решения задач | знать: - принципы функционирования блокчейна. уметь: - Создавать простейшие смарт-контракты. |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Энергообеспечение предприятий. Тепломассообменные процессы и установки (далее – ОПОП), направления подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

| № п/п | Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации | Всего часов на раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы | | | | | | | | | | Содержание самостоятельной работы/ методические указания |
|-------|--|-----------------------|---------|--|-----|----|--------------|---|-----|----|----|-------------------|--|---|
| | | | | Контактная работа | | | | | | СР | | | | |
| | | | | Лек | Лаб | Пр | Консультация | | ИКР | | ПА | Работа в семестре | Подготовка к аттестации /контроль | |
| КПР | ГК | ИККП | ТК | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 1 | Основы криптографии | 9 | 1 | - | - | 4 | - | - | - | - | - | 5 | - | <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], С.51-57 |
| 1.1 | Основы криптографии | 9 | | - | - | 4 | - | - | - | - | - | 5 | - | |
| 2 | Основы блокчейна. | 8 | | - | - | 4 | - | - | - | - | - | 4 | - | <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 22-30 |
| 2.1 | Основы блокчейна | 8 | | - | - | 4 | - | - | - | - | - | 4 | - | |
| 3 | Принципы функционирования блокчейна | 7 | | - | - | 4 | - | - | - | - | - | 3 | - | <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 35-36 |
| 3.1 | Принципы функционирования блокчейна | 7 | | - | - | 4 | - | - | - | - | - | 3 | - | |
| 4 | Введение в программирование на языках высокого уровня | 11 | | - | - | 5 | - | - | - | - | - | 6 | - | <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], С. 349-360 |
| 4.1 | Введение в программирование на языках высокого уровня | 8 | | - | - | 4 | - | - | - | - | - | 4 | - | |
| 4.2 | Массивы | 3 | | - | - | 1 | - | - | - | - | - | 2 | - | |
| 5 | Введение в объектно-ориентированное программирование | 6 | | - | - | 4 | - | - | - | - | - | 2 | - | <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], С. 349-360 |
| 5.1 | Введение в объектно-ориентированное программирование | 6 | - | - | 4 | - | - | - | - | - | 2 | - | | |
| 6 | Основы языка solidity | 9 | - | - | 4 | - | - | - | - | - | 5 | - | <u>Изучение материалов литературных</u> | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|--|-------------|---|---|-----------|---|---|---|---|---|------------|-------------|--|
| 6.1 | Основы языка solidity | 9 | - | - | 4 | - | - | - | - | - | 5 | - | <u>источников:</u> [2], С. 349-360 |
| 7 | Смарт-контракт | 7 | - | - | 2 | - | - | - | - | - | 5 | - | <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], С.243-247 |
| 7.1 | Смарт-контракт | 7 | - | - | 2 | - | - | - | - | - | 5 | - | |
| 8 | Тестирование смарт-контракта | 4 | - | - | 1 | - | - | - | - | - | 3 | - | <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], С. 335-347 |
| 8.1 | Тестирование смарт-контракта | 4 | - | - | 1 | - | - | - | - | - | 3 | - | |
| 9 | Разработка простейших смарт-контрактов | 10.7 | - | - | 4 | - | - | - | - | - | 6.7 | - | <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], С. 457-487 |
| 9.1 | Разработка простейших смарт-контрактов | 10.7 | - | - | 4 | - | - | - | - | - | 6.7 | - | |
| | Зачет | 0.3 | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.3 | - | |
| | Всего за семестр | 72.0 | - | - | 32 | - | - | - | - | - | 0.3 | 39.7 | |
| | Итого за семестр | 72.0 | - | - | 32 | - | - | - | - | - | 0.3 | 39.7 | |

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Основы криптографии

1.1. Основы криптографии

Хэш функция. Шифры замены. Симметричное и асимметричное шифрование. Алгоритм RSA. Электронно-цифровая подпись..

2. Основы блокчейна.

2.1. Основы блокчейна

Свойства технологии блокчейна. Типы блокчейна Поколения блокчейнов. Блок. Цепочка блоков. Централизованные и распределенные вычислительные системы. Децентрализованные приложения. Структура блокчейна. Терминология блокчейна.

3. Принципы функционирования блокчейна

3.1. Принципы функционирования блокчейна

Почему транзакции занимают время? Майнинг криптовалюты. Угрозы блокчейну..

4. Введение в программирование на языках высокого уровня

4.1. Введение в программирование на языках высокого уровня

Алгоритм. Блок-схема алгоритма. Переменные. Типы данных. Арифметические операции. Присваивание переменных. Условный оператор. Циклы. Примеры программ.

4.2. Массивы

Создание массивов. Одномерные и многомерные массивы. Простейшие задачи на массивы. Функции.

5. Введение в объектно-ориентированное программирование

5.1. Введение в объектно-ориентированное программирование

Объекты, классы, поля, методы. Базовые принципы ООП. Примеры создания объектов и классов. Примеры наследования классов. Простейшие задачи на классы.

6. Основы языка solidity

6.1. Основы языка solidity

Переменные состояния. Основные типы. Конструкторы. Циклы, динамические и статические массивы. Двумерные массивы. Структуры, карты. Модификатор payable. Особенности использования циклов.

7. Смарт-контракт

7.1. Смарт-контракт

Смарт-контракты. Аккаунт смарт-контракта. Структура смарт-контракта. Интерфейс смарт-контракта. Байт-код смарт-контракта. Простейший смарт-контракт.

8. Тестирование смарт-контракта

8.1. Тестирование смарт-контракта

Проверка работоспособности смарт-контракта в виртуальной машине, в одной из тестовых сетей Ethereum. Получение информации о смарт-контракте..

9. Разработка простейших смарт-контрактов

9.1. Разработка простейших смарт-контрактов

Разработка смарт-контракта "Сотрудник", "Транспортная компания", "Лотерея".

3.3. Темы практических занятий

1. Структуры, массивы, отображения;
2. Разработка простейшего смарт контракта;
3. Цифровая подпись;
4. Основы программирования смарт-контрактов.

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Основы криптографии"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

| Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1) | Коды индикаторов | Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1) | | | | | | | | | Оценочное средство (тип и наименование) | |
|---|----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | | |
| Знать: | | | | | | | | | | | | |
| понятийный аппарат блокчейна | ИД-1 _{ук-1} | | + | | | | | | | | | Контрольная работа/Блокчейн, транзакции Контрольная работа/Введение в криптографию Контрольная работа/Объектно-ориентированное программирование Контрольная работа/Простой смарт-контракт Контрольная работа/Язык программирования. Циклы, массивы |
| теоретические основы блокчейна | ИД-2 _{ук-1} | + | | | | | | | | | | Контрольная работа/Введение в криптографию |
| принципы функционирования блокчейна | ИД-3 _{ук-1} | | | + | | | | | | | | Контрольная работа/Блокчейн, транзакции |
| Уметь: | | | | | | | | | | | | |
| Осуществлять переводы криптовалюты в сети Ethereum | ИД-1 _{ук-1} | | | + | | | | | | | | Контрольная работа/Блокчейн, транзакции |
| Создавать кошельки и получать тестовую криптовалюту | ИД-2 _{ук-1} | | | | | | | + | | | | Контрольная работа/Простой смарт-контракт |
| Создавать простейшие смарт-контракты | ИД-3 _{ук-1} | | | | + | + | + | | + | + | | Контрольная работа/Объектно-ориентированное программирование Контрольная работа/Простой смарт-контракт Контрольная работа/Язык программирования. Циклы, массивы |

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

1 семестр

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)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет (Семестр №1)

Оценка выставляется по совокупности оценок по отдельным вопросам и задаче

В диплом выставляется оценка за 1 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Свон, М. Блокчейн. Схема новой экономики : пер. с англ. / М. Свон . – М. : Олимп-Бизнес , 2016 . – 224 с. – (Библиотека Сбербанка ; Т.69) . - ISBN 978-5-9693-0367-6 .;
2. Башир И.- "Блокчейн: архитектура, криптовалюты, инструменты разработки, смарт-контракты", Издательство: "ДМК Пресс", Москва, 2019 - (538 с.)
<https://e.lanbook.com/book/123701>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Майнд Видеоконференции;
5. Visual Studio.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>

5. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
6. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
7. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
8. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
9. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
10. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
11. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
12. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru;>
<http://docs.cntd.ru/>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Тип помещения | Номер аудитории, наименование | Оснащение |
|---------------|----------------------------------|-----------|
| | отсутствует | |

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ**Введение в блок чейн технологии**

(название 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.

| Номер раздела | Раздел дисциплины | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 |
|---------------|---|------------|------|------|------|------|------|
| | | Неделя КМ: | 3 | 7 | 11 | 14 | 16 |
| 1 | Основы криптографии | | | | | | |
| 1.1 | Основы криптографии | | + | | | | |
| 2 | Основы блокчейна. | | | | | | |
| 2.1 | Основы блокчейна | | + | + | + | + | + |
| 3 | Принципы функционирования блокчейна | | | | | | |
| 3.1 | Принципы функционирования блокчейна | | | + | | | |
| 4 | Введение в программирование на языках высокого уровня | | | | | | |
| 4.1 | Введение в программирование на языках высокого уровня | | | | + | + | + |
| 4.2 | Массивы | | | | + | + | + |
| 5 | Введение в объектно-ориентированное программирование | | | | | | |
| 5.1 | Введение в объектно-ориентированное программирование | | | | + | + | + |
| 6 | Основы языка solidity | | | | | | |
| 6.1 | Основы языка solidity | | | | + | + | + |
| 7 | Смарт-контракт | | | | | | |

| | | | | | | |
|------------|--|----|----|----|----|----|
| 7.1 | Смарт-контракт | | | | | + |
| 8 | Тестирование смарт-контракта | | | | | |
| 8.1 | Тестирование смарт-контракта | | | + | + | + |
| 9 | Разработка простейших смарт-контрактов | | | | | |
| 9.1 | Разработка простейших смарт-контрактов | | | + | + | + |
| Вес КМ, %: | | 20 | 20 | 10 | 10 | 40 |