**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**

**высшего образования**

**«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана**

**(национальный исследовательский университет)»**

**(МГТУ им. Н.Э. Баумана)**

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой \_\_\_ИУ6\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.В. Пролетарский

« \_\_ » \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г.

Программная система выдачи электронных

сертификатов

Техническое задание

Листов 11

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Студент |  |  |  | Е.В. Лебедев |
|  | (Группа) |  | (Подпись, дата) | (И.О. Фамилия) |
|  |  |  |  |  |
| Руководитель |  |  |  | В.В. Гуренко |
|  |  |  | (Подпись, дата) | (И.О. Фамилия) |
|  |  |  |  |  |

2022 г.

1 Введение

Настоящее техническое задание распространяется на разработку программной системы выдачи электронных сертификатов [ПСВЭС], используемой для создания цифровых аналогов существующих бумажных сертификатов в сфере образования по технологии блокчейн.

В настоящее время существуют проблемы, связанные со сферой образования, касающиеся выдачи студентам документов об окончании обучения. Основные из них: мошенничество в академической среде, связанное с созданием фальсификаций и подделок сертификатов об обучении, сложность верификации документов об образовании при устройстве на работу, возможность привести документ об образовании в негодный вид. Необходимо создать программную систему, способную решить данные проблемы, поддерживая работоспособность и доступность для пользователей.

# 2 Основания для разработки

Программная система выдачи электронных сертификатов разрабатывается в соответствии с тематикой кафедры.

# 3 Назначение разработки

Основное назначение программной системы выдачи электронных сертификатов заключается в организации создания сертификатов об обучении образовательным учреждением в цифровом виде с помощью использования технологии блокчейн, гарантирующих пожизненную проверяемость документа об образовании. Система предназначена для двух категорий пользователей: администрации образовательного учреждения и обучающихся.

# 4 Исходные данные, цели и задачи

## 4.1 Исходные данные

4.1.1 Исходными данными для разработки являются следующие материалы:

4.1.1.1 Перечень работ или письменных документов, содержащих исходные данные для разработки:

* описание функционального назначения программной системы выдачи электронных сертификатов;
* описание эксплуатационного назначения программной системы выдачи электронных сертификатов.

4.1.1.2 Прототипы программной системы:

* MIT Hyland Credentials;
* Credentia;
* DNV.

## 4.2 Цель работы

Целью работы является прототип программной системы выдачи электронных сертификатов.

## 4.3 Решаемые задачи

4.3.1 Выбор архитектуры, подхода, технологии, методов, стандартов и средств разработки.

4.3.2 Анализ требований технического задания с точки зрения выбранной технологии и уточнение требований к информационной системе: техническим средствам, внешним интерфейсам, а также к надежности и безопасности.

4.3.3 Разработка или выбор моделей, описывающих предметную область.

4.3.4 Определение архитектуры информационной системы: разработка ее структуры; определение набора необходимого оборудования, программного обеспечения и процессов обслуживания.

4.3.5 Анализ требований технического задания и разработка спецификаций проектируемого программного обеспечения.

4.3.6 Разработка структуры программного обеспечения и определение спецификаций его компонентов.

4.3.7 Проектирование компонентов системы.

4.3.8 Реализация компонентов с использованием выбранных средств и их автономное тестирование.

4.3.9 Сборка программного обеспечения и его комплексное тестирование.

4.3.10 Оценочное тестирование программного обеспечения:

* тестирование удобства использования;
* тестирование на предельных нагрузках;
* тестирование удобства эксплуатации;
* тестирование конфигурации оборудования;
* тестирование документации;
* тестирование восстановления;

4.3.11 Разработка технологии

# 5 Требования к программе

## 5.1 Требования к функциональным характеристикам

## 5.1.1 Выполняемые функции

## 5.1.1.1 Для пользователя (обучающееся лицо):

* получение изображения сертификата, выданного по итогам обучения и зарегистрированного в публичной блокчейн-сети;
* получение уникального адреса сертификата из одноранговой децентрализованной сети IPFS;
* получение метаданных, связанных с сертификатом об обучении, из публичной блокчейн-сети (уникальный номер сертификата, дата выдачи, наименование образовательной организации, наименование пройденного курса, количество баллов, количество занятий, академических часов и прочая необходимая информация о процессе обучения, добавляемая по усмотрению образовательной организации);

## 5.1.1.1 Для администратора (образовательная организация):

* развертывание смарт-контракта, обеспечивающего бизнес-логику программной системы, в публичной блокчейн-сети;
* добавление блокчейн-адресов обучающихся в смарт-контракт;
* редактирование списка блокчейн-адресов обучающихся в образовательной организации в смарт-контракте;
* создание из бумажного сертификата его уникального цифрового аналога, который представляет собой невзаимозаменяемый токен (NFT) по стандарту ERC-721 в публичной блокчейн-сети;
* сохранение всех необходимых метаданных о выданном цифровом сертификате в блокчейн-сети;
* сохранение данных о выданном цифровом сертификате в распределенной файловой системе IPFS.

## 5.1.2 Исходные данные:

* список лиц, обучающихся в образовательной организации;
* метаданные, связанные со всеми обучающимся в рамках курса (количество полученных баллов, оценка и т.д.);
* сформированные файлы сертификатов, выдаваемых обучающимся, в графическом расширении (bmp, gif, jpg или png).

## 5.1.3 Результаты:

* графический интерфейс программной системы;
* смарт-контракт, реализующий бизнес-логику программной системы, развернутый в публичной блокчейн-сети;
* веб-сайт, необходимый для взаимодействия обучающихся с блокчейн-сетью;
* сформированные цифровые сертификаты, представляющие собой невзаимозаменяемые токены (NFT) в публичной блокчейн-сети.

Максимально допустимое время ответа системы ≤ 2 с

Максимальный объём используемой оперативной памяти ≤ 200 МБ

Максимальный объём используемой внешней памяти ≤ 1 ГБ

## 5.2 Требования к надежности

5.2.1 Предусмотреть контроль вводимой информации.

5.2.2 Предусмотреть защиту от некорректных действий пользователя.

## 5.3 Условия эксплуатации

5.3.1 Условия эксплуатации в соответствие с СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03.

5.3.2 Обслуживание

Специальное обслуживание не требуется.

5.3.3 Обслуживающий персонал

Обслуживающий персонал не требуется.

## 5.4 Требования к составу и параметрам технических средств

5.4.1 Программное обеспечение должно функционировать на IBM-совместимых персональных компьютерах.

5.4.2 Минимальная конфигурация технических средств:

5.4.2.1 Процессор........................................................................................... Intel Core i3.

## 5.4.2.2 Объем ОЗУ 200 Мб.

## 5.4.2.3 Объем внешней памяти............................................................................ 50 Мб.

## 5.5 Требования к информационной и программной совместимости

5.5.1 Программное обеспечение должно работать под управлением операционных систем семействf WIN32, WIN64 (Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 8 и т.д.), семейств Unix-подобных.

## 5.6 Требования к маркировке и упаковке

Требования к маркировке и упаковке не предъявляются.

## 5.7 Требования к транспортированию и хранению

Требования к транспортировке и хранению не предъявляются.

## 5.8 Специальные требования

Сгенерировать установочную версию программного обеспечения.

# 6 Требования к программной документации

6.1 Разрабатываемые программные модули должны быть самодокументированы, т.е. тексты программ должны содержать все необходимые комментарии.

6.2 Разрабатываемое программное обеспечение должно включать справочную систему.

6.3 В состав сопровождающей документации должны входить:

6.3.1 Расчетно-пояснительная записка на 55-65 листах формата А4 (без приложений).

6.3.2 Техническое задание (Приложение A).

6.3.3 Руководство пользователя (Приложение Б).

6.3.4 Исходный текст программного модуля системы (Приложение В).

6.4 Графическая часть должна быть выполнена на 6 листах формата А1 (копии формата А3/А4 включить в качестве приложений к расчетно-пояснительной записке):

6.4.1 Схема структурная информационной системы.

6.4.2 Спецификация функциональная.

6.4.3 Схема структурная программного обеспечения.

6.4.4 Схема функциональная программного обеспечения.

6.4.5 Функциональная диаграмма программного обеспечения (или его части).

6.4.6 Диаграмма потоков данных программного обеспечения или его части.

6.4.7 Диаграммы (схемы) компонентов структур данных.

6.4.8 Структуры (модели) знаний.

6.4.9 Схемы (модели) процессов (методов формирования результатов, механизмы выводов и т.п.).

6.4.10 Диаграмма вариантов использования.

6.4.11 Концептуальная модель предметной области.

6.4.12 Схемы взаимодействия объектов, объектная декомпозиция.

6.4.13 Даталогическая и инфологическая схемы базы данных.

6.4.14 Схема взаимодействия модулей.

6.4.15 Диаграммы классов предметной области и/или интерфейсной части программного обеспечения.

6.4.16 Граф (диаграмма) состояний интерфейса.

6.4.17 Структурная схема меню.

6.4.18 Графы диалогов.

6.4.19 Формы интерфейса.

6.4.20 Схемы алгоритмов модулей (подпрограмм).

6.4.21 Диаграммы компоновки программных компонентов.

6.4.22 Диаграммы размещения программных компонентов.

6.4.23 Таблица характеристик (инструментальных средств разработки, языка, среды программирования, средств автоматизации разработки, методов тестирования, подхода к разработке).

6.4.24 Таблицы тестов.

6.4.25 Схемы алгоритмов тестовых программ.

6.4.26 Схема алгоритма тестирования.

# 7 Технико-экономические показатели

Выполнить технико-экономическое обоснование разработки.

# 8. Стадии и этапы разработки

| № | Название этапа | Срок,  даты, % | Отчетность |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Разработка технического задания | 2.02.2022 -28.02.2022  5 % | Утвержденное техническое задание и задание на выпускную квалификационную работу |
| 2. | Анализ требований и уточнение спецификаций (эскизный проект) | … | Спецификации программного обеспечения. |
| 3. | Проектирование структуры программного обеспечения, проектирование компонентов (технический проект) | … | Схема структурная системы и спецификации компонентов. Проектная документация: схемы, диаграммы и т.п. |
| 4. | Реализация компонентов и автономное тестирование компонентов.  Сборка и комплексное тестирование.  Оценочное тестирование и (рабочий проект). | … | Тексты программных компонентов.  Тесты, результаты тестирования. |
| 5. | Разработка документации. | … -25.05.2022  8 % | Расчетно-пояс-нительная записка. |
| 6. | Прохождение нормоконтроля, проверка на антиплагиат, получение рецензии, подготовка доклада и предзащита. | 25.05.2022-6.06.2022  5 % | Иллюстративный материал, доклад, рецензия, справки о нормоконтроле и проценте плагиата. |
| 7. | Защита выпускной квалификационной работы. | 1.06.2022-04.07.2022  2 % |  |

# 9 Порядок контроля и приемки

9.1 Порядок контроля

Контроль выполнения осуществляется руководителем еженедельно.

9.2 Порядок защиты

Защита осуществляется перед государственной экзаменационной комиссией (ГЭК).

9.3 Срок защиты

Срок защиты определяется в соответствии с планом заседаний ГЭК.

10 ПРИМЕЧАНИЕ

В процессе выполнения работы возможно уточнение отдельных требований технического задания по взаимному согласованию руководителя и исполнителя.