Московский государственный технический университет

имени Н.Э. Баумана

Факультет «Информатика и системы управления»

Кафедра «Программное обеспечение ЭВМ и

информационные технологии»

**Технический проект**

**«Системы выдачи и сбора заданий по английскому языку»**

Пахомов А.А., студент ИУ7-27

Москва, 2017

Оглавление

[Глоссарий 3](#_Toc482440569)

[Техническое задание 4](#_Toc482440570)

[Раздел 1. Общие сведения 4](#_Toc482440571)

[Раздел 2. Назначение и цели создания системы 4](#_Toc482440572)

[Раздел 3. Требования к системе 5](#_Toc482440573)

[3.1. Требования к системе в целом. 5](#_Toc482440574)

[3.2. Технические требования. 5](#_Toc482440575)

[3.3. Требования к порталу с точки зрения пользователя 6](#_Toc482440576)

[3.4. Входные параметры системы 6](#_Toc482440577)

[3.5. Выходные параметры системы 7](#_Toc482440578)

[3.6. Требования к надежности 7](#_Toc482440579)

[Раздел 4. Порядок контроля и приёмки системы 7](#_Toc482440580)

[Раздел 5. Требования к документированию 7](#_Toc482440581)

[Топология системы 9](#_Toc482440582)

[Функциональные требования по подсистемам 10](#_Toc482440583)

[Концептуальный дизайн 12](#_Toc482440584)

[Варианты использования системы 14](#_Toc482440585)

[Отправка выполненного задания 14](#_Toc482440586)

[Добавление задания к уроку 15](#_Toc482440587)

[Проверка задания 15](#_Toc482440588)

[Логическая структура 16](#_Toc482440589)

[Спецификации классов 17](#_Toc482440590)

# Глоссарий

|  |  |
| --- | --- |
| **Термин** | **Определение** |
| Валидация  данных | Проверка на корректность, полноту и непротиворечивость входных, выходных и обрабатываемых данных |
| REST | [Архитектурный стиль](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%80%D1%85%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F) взаимодействия компонентов распределённого приложения в [сети](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%8B%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B5%D1%82%D1%8C). |
| UUID | Уникальный идентификатор пользователя. |
| WEB-интерфейс | Интерфейс пользователя, предоставляемой системой через Web-браузер. В разрабатываемой системе только один веб-интерфейс. |
| СОА (SOA) | Сервис-ориентированная архитектура (Service Oriented Architecture), [модульный](https://ru.wikipedia.org/wiki/Модульность_(программирование)) подход к разработке [программного обеспечения](https://ru.wikipedia.org/wiki/Программное_обеспечение), основанный на использовании [распределённых](https://ru.wikipedia.org/wiki/Распределённые_вычисления), [слабо связанных](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Слабое_связывание&action=edit&redlink=1) заменяемых компонентов, оснащённых стандартизированными [интерфейсами](https://ru.wikipedia.org/wiki/Интерфейс_программирования_приложений) для взаимодействия по стандартизированным [протоколам](https://ru.wikipedia.org/wiki/Сетевой_протокол). |
| Internet | Всемирная система объединённых компьютерных сетей для хранения и передачи информации. |
| CI (Непрерывная интеграция) | Практика разработки программного обеспечения, которая заключается в слиянии рабочих копий в общую основную ветвь разработки несколько раз в день и выполнении частых автоматизированных сборок проекта для скорейшего выявления и решения интеграционных проблем. |
| Docker | Программное обеспечение для автоматизации развёртывания и управления приложениями в среде [виртуализации на уровне операционной системы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%80%D1%82%D1%83%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F_%D0%BD%D0%B0_%D1%83%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D0%B5_%D0%BE%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B9_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D1%8B). |
| Git | Система управления версиями. |
| GitHub | Крупнейший веб-сервис для хостинга IT-проектов и их совместной разработки. |
| Профиль пользователя | Информация о пользователе портала, хранящаяся в портале, в частности, имя, фамилия, фотография и др. |
| Сессия | Сессия на сайте - серия запросов к порталу, сделанных одним пользователем в заданный промежуток времени, в данном документе - в течение 30 минут. |
| Фронтенд | Серверное приложение, принимающее запросы от пользователя портала. На каждый из типов запросов от пользователя (показать профиль, вывести список заданий и др.) фронтенд определяет, как организовать выполнение запроса. Фронтенд принимает запросы от пользователя, анализирует их и в соответствии с заложенным алгоритмом выполняет запросы к бэкендам. |
| Бэкенд | Серверное приложение, выполняющее определенную задачу, например, взаимодействие с СУБД. Бэкенды принимают запросы от фронтенда. |
| Сервер | Компьютер, выполняющий функции обслуживания пользователей при доступе к информационным ресурсам в вычислительных системах. |
| Проект, портал, система | В данной работе термины «проект», «портал» и «система» взаимозаменяемы. |

## 

# Техническое задание

## Раздел 1. Общие сведения

Данное техническое задание составлено для разработки проекта «Система выдачи и сбора заданий по иностранному языку». Техническое задание выполнено на основе ГОСТ 19.201—78 «ЕСПД. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению».

Разработка ведется в рамках выполнения лабораторных работ по курсу Методология программной инженерии на кафедре «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии» факультета «Информатика и системы управления» МГТУ им. Н. Э. Баумана.

## Раздел 2. Назначение и цели создания системы

Система разрабатывается для преподавателей английского языка в технических университетах. Предполагается, что студенты с помощью описываемой системы будут получать домашние задания по английскому языку, выполнять их и загружать на сайт. Преподаватель сможет проверять и выдавать новые задания. Все задания выдаются и собираются в текстовом виде.

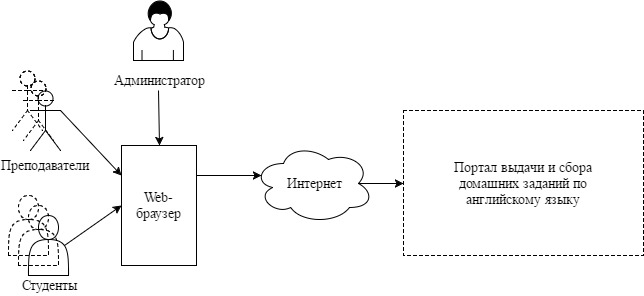


Рисунок 1 Схема предметной области

## Раздел 3. Требования к системе

### 3.1. Требования к системе в целом.

При разработке Системы должны быть учтены следующие принципы:

1. многопользовательский режим работы;
2. однократный ввод информации в Систему и многократное ее использование в различных подсистемах;
3. обеспечение Web-интерфейса для доступа ко всем пользовательским функциям Системы, позволяющего работать с документами посредством сети Internet;
4. информирование пользователей о событиях, требующих их внимания;
5. модульность – структурирование решения на функциональные блоки, отвечающие за выполнение отдельных задач с возможностью поэтапной реализации;
6. масштабируемость – возможность увеличения производительности при возрастании числа пользователей и объемов информационных потоков без внесения кардинальных изменений в архитектуру и логику функционирования;
7. функциональная адаптивность – возможность наращивания функциональных возможностей без внесения кардинальных изменений в архитектуру и логику функционирования платформы и ее составных частей;
8. надежность – использование технологий резервирования для обеспечения отказоустойчивости (по модели не менее N+1);
9. обработка и хранение информации должны производиться централизованно на серверах системы, в роли клиентского приложения должен выступать стандартный интернет-браузер, через которые должны быть доступны все основные функции системы для пользователей.

### 3.2. Технические требования.

1. Всё взаимодействие выполняется по REST.
2. Связь пользователей между системами выполняется с помощью UUID.
3. Все системы должны собираться и разворачиваться через CI.
4. Каждая система должна иметь свою собственную базу данных, прямой запрос к сторонней базе запрещен.
5. Предусмотреть возможность масштабирования сервисов.
6. Использовать Git и GitHub.

### 3.3. Требования к порталу с точки зрения пользователя

Портал должен обеспечивать реализацию следующих функций:

1. Система должна обеспечивать регистрацию пользователей

с валидацией вводимых данных.

1. Система должна обеспечивать аутентификацию пользователей.
2. Система должна обеспечивать разделение пользователей на три роли:
   * студент;
   * преподаватель;
   * администратор.
3. Система должна предоставлять **студенту** следующие функции:

* получение задания;
* отправка выполненного задания;
* редактирование профиля;
* просмотр информации о преподавателе: ФИО, фотография, учёная степень, краткая информация.

1. Система должна предоставлять **преподавателю** следующие функции:
   * выдача заданий;
   * редактирование профиля;
   * просмотр информации о студенте: ФИО, фотография, краткая информация.
2. Система должна предоставлять **администратору** неограниченные полномочия по изменению контента на портале.

### 3.4. Входные параметры системы

**Студент**

* Фотография студента в формате JPEG, размером не более 500КБ

и разрешением не более 500x500 пикселей.

* Имя, фамилия и отчество (при наличии), максимальная длина каждого из них 64 символа.
* Краткая информация о себе. Максимальная длина текста – 1024 символа.
* Выполненное домашнее задание – текстовое поле. Максимальная длина текста – 8192 символа.

**Преподаватель**

* Фотография преподавателя в формате JPEG, размером не более 500кб

и разрешением не более 500x500 пикселей.

* Имя, фамилия и отчество (при наличии), максимальная длина каждого из них 64 символа.
* Краткая информация о себе. Максимальная длина текста – 1024 символа.
* Тема урока – текстовое поле. Максимальная длина текста – 256 символов.
* Домашнее задание – текстовое поле. Максимальная длина текста – 8192 символа.
* Оценка за домашнее задание.

### 3.5. Выходные параметры системы

Выходными параметрами системы являются веб-страницы. Они должны содержать

следующую информацию:

* страница профиля пользователя системы (студента или преподавателя);
* страница урока: тема, домашнее задание, фильтр по студентам для просмотра их ответа и выставления оценки.

### 3.6. Требования к надежности

Необходимо предусмотреть ситуацию недоступности систем, обработку таймаутов и ошибок сервисов. В случае ошибки/недоступности некритичного функционала выполнять деградацию функциональности.

## Раздел 4. Порядок контроля и приёмки системы

1. Показать процесс сборки и развёртывания проекта.
2. Продемонстрировать работоспособность в случае доступности всех сервисов и поведение системы в случае недоступности одного или нескольких сервисов.
3. Отдельно продемонстрировать обработку медленного ответа сервиса.
4. Продемонстрировать возможность масштабирования сервисов (устное объяснение, без самой демонстрации).
5. Расчетно-пояснительная записка с диаграммами, описывающими функционирование системы.

## Раздел 5. Требования к документированию

Исполнитель должен подготовить и передать Заказчику следующие документы:

* руководство по развертыванию Системы;
* руководство администратора Системы;
* информацию о обрабатываемых открытых данных (сведения о полях);
* руководство для клиента по использованию Системы.

# Топология системы

На рис. 2 приведена топология разрабатываемой системы.

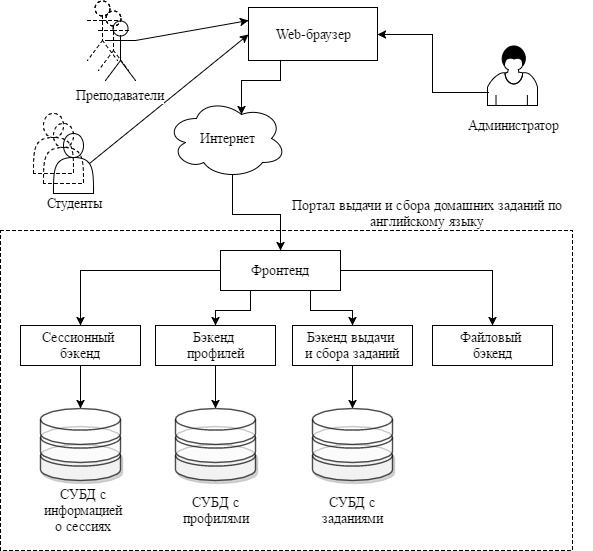


Рисунок 2. Топология системы

Система будет состоять из фронтенда и четырех бэкендов, что наиболее целесообразно для реализации ее основного назначения.

* **Сессионный бэкенд** отвечает за сессию пользователей портала и реализует

следующие функции:

* + регистрация пользователя (клиента или мастера);
  + аутентификация (проверка сессии) пользователя;
  + авторизация пользователя (вход, или «логин»);
  + выход из сессии («логаут»).
* **Файловый бэкенд** отвечает за хранение данных в файлах, которые содержат

фотографии пользователей и фотографии работ мастеров.

* **Бэкенд профилей** реализует следующие функции:
  + получение, изменение, удаление конкретного профиля;
  + добавление нового профиля.

В профиле хранится следующая информация о **студенте**:

* имя, фамилия, отчество;
* краткая информация о себе;
* фотография.

В профиле хранится следующая информация о **преподавателе**:

* имя, фамилия, отчество;
* краткая информация о себе;
* фотография.
* **Бэкенд выдачи и сбора заданий** реализует следующие функции:
  + добавление нового задания;
  + добавление выполненного задания;
  + получение задания к уроку;
  + получение ответа студента на задание.

Фронтенд принимает запросы от пользователей по протоколу HTTP и анализирует их. На основе проведенного анализа фронтенд выполняет запросы к бэкендам, агрегирует ответы бекендов и отсылает ответ пользователю.

## Функциональные требования по подсистемам

1. ***Фронтенд*** – это серверное приложение при разработки которого необходимо учитывать следующие факторы:

* фронтенд должен принимать запросы по протоколу HTTP и формировать ответы пользователям портала в формате HTML;
* в зависимости от типа запроса фронтенд должен отправлять последовательные запросы в соответствующие бэкенды;
* запросы к бэкендам осуществляются по протоколу HTTP. Данные необходимо передавать в формате JSON. Данный текстовый формат обмена данными удобен для чтения;
* целесообразно использовать библиотеку Bootstrap для создания HTML-верстки.

1. ***Сессионный бэкенд*** – это серверное приложение, которое должно отвечать следующим требованиям по разработке.

* Сессионный бекенд должен принимать и возвращать данные в формате JSON по протоколу HTTP.
* Выполнять авторизацию пользователей, проверять и удалять сессию, а также

регистрировать пользователей.

* Резервирование базы данных должно производиться по расписанию.
* Необходимо предусмотреть разработку скрипта для автоматического создания копий базы данных.

1. ***Файловый бэкенд*** должен быть серверным приложением, которое:

* должно принимать и отвечать на запросы в формате JSON по протоколу HTTP;
  + приложение должно уметь обрабатывать запросы на загрузку файлов в бэкенд и получение файлов из бекенда.

1. ***Бэкенд профилей*** должен быть серверным приложением, которое:

* должно принимать и отвечать на запросы в формате JSON по протоколу HTTP;
* обрабатывать запросы на создание, удаление, редактирование и получение профиля пользователя по ключу – идентификатору пользователя.

При разработке базы данных, содержащей информацию о профилях, требуется учитывать следующие требования:

* + необходимо разработать скрипт для автоматического создания резервной копий базы данных по расписанию;
  + первичным ключом является идентификатор пользователя;

1. ***Бэкенд выдачи и сбора заданий*** должен быть серверным приложением, которое:

* принимает и отвечает на запросы в формате JSON по протоколу HTTP;
* обрабатывает запросы **преподавателя** на добавление задания к уроку и получение ответа конкретного студента;
* обрабатывает запросы **студента** на добавление ответа к заданию;
* необходимо разработать скрипт для автоматического создания резервной копий базы данных по расписанию;

# Концептуальный дизайн

На рисунке 3 приведена концептуальная модель системы в нотации IDEF0.

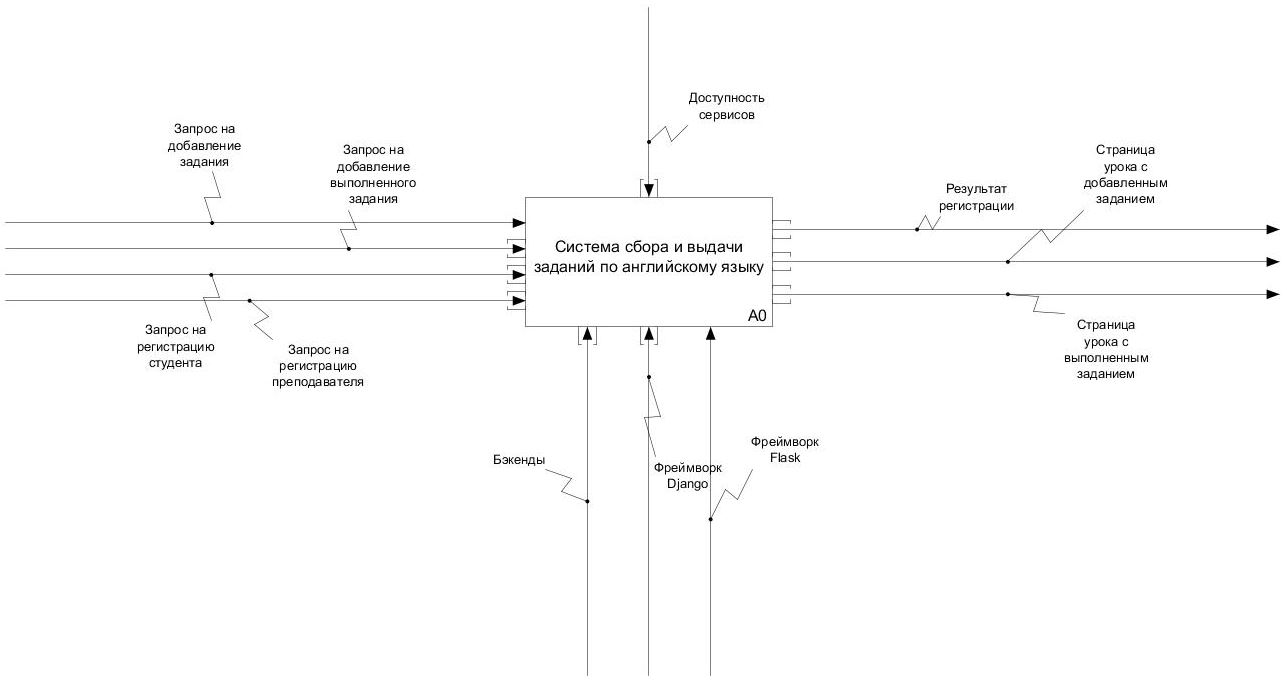


Рисунок 3. Концептуальная модель системы в нотации IDEF0

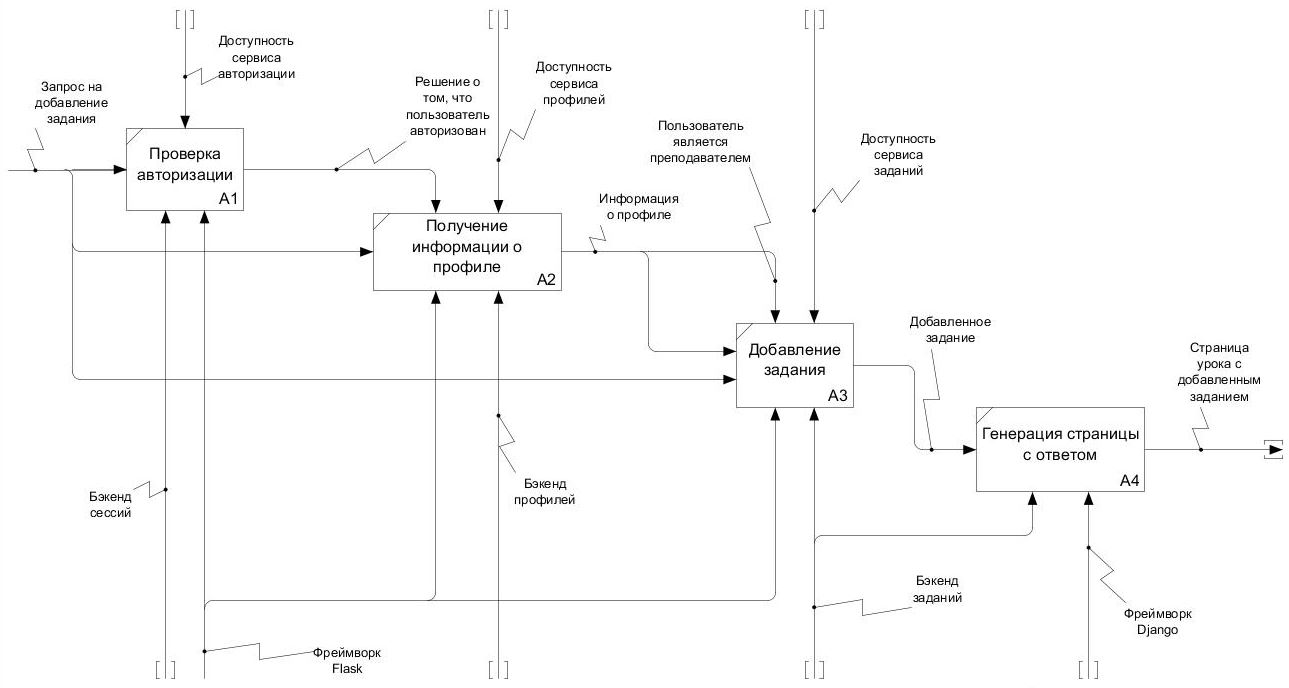
На рисунке 4 приведена детализированная концептуальная модель.

Рисунок 4. Детализированная концептуальная модель системы в нотации IDEF0.

# Варианты использования системы

На рисунке 5 представлена диаграмма прецедентов.

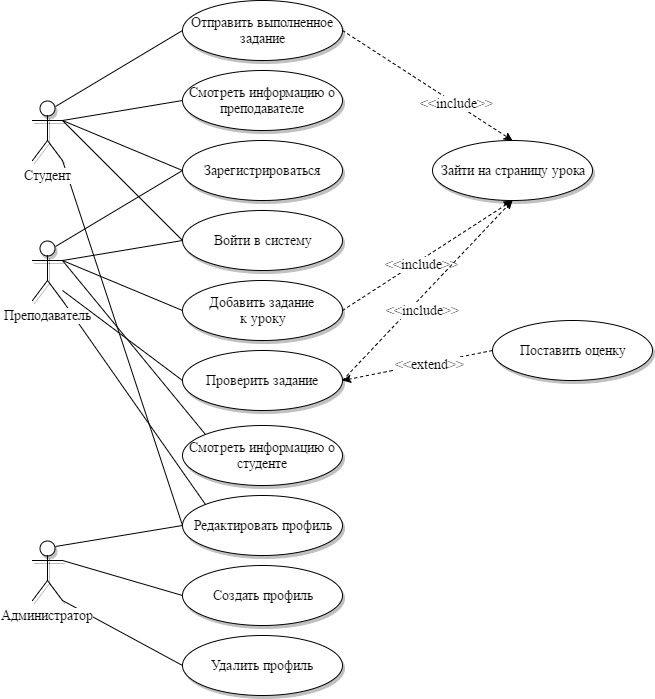


Рисунок 5. Диаграмма прецедентов

Далее представлены спецификации вариантов использования.

## Отправка выполненного задания

**Действующее лицо:**студент

**Цель:**отправить выполненное задание

**Предусловия:**студент осуществил вход в систему, задание к уроку добавлено

**Главная последовательность:**

1. студент заходит на страницу урока;
2. студент нажимает на кнопку «Ответить»;
3. система показывает текстовое поле для записи в него ответа на урок;
4. студент пишет ответ и нажимает кнопку «Отправить».

**Альтернативная последовательность**(студент уже отправлял ответ на это задание):

1. студент заходит на страницу урока;
2. студент видит свой предыдущий ответ и нажимает на кнопку «Редактировать»;
3. система показывает текстовое поле с предыдущим ответом на урок;
4. студент редактирует ответ и нажимает кнопку «Отправить».

## Добавление задания к уроку

**Действующее лицо:**преподаватель

**Цель:**добавить задание к уроку

**Предусловия:**преподаватель осуществил вход в систему

**Главная последовательность:**

1. преподаватель заходит на страницу урока;
2. преподаватель нажимает на кнопку «Добавить задание»;
3. система показывает текстовое поле для записи в него задания к уроку;
4. преподаватель пишет задание и нажимает кнопку «Добавить».

**Альтернативная последовательность**(задание уже было добавлено):

1. преподаватель заходит на страницу урока;
2. преподаватель нажимает на кнопку «Редактировать задание»;
3. система показывает текстовое поле для записи в него задания к уроку;
4. преподаватель пишет задание и нажимает кнопку «Добавить».

## Проверка задания

**Действующее лицо:**преподаватель

**Цель:**проверить задание к уроку

**Предусловия:**преподаватель осуществил вход в систему

**Главная последовательность:**

1. преподаватель заходит на страницу урока;
2. система показывает список студентов, оставивших ответы;
3. преподаватель нажимает на поле с записью о студенте и разворачивается ответ студента на задание к уроку;
4. ниже ответа студента есть выбор оценки за задание и кнопка «Поставить оценку».

**Альтернативная последовательность**(задание уже было оценено):

1. преподаватель заходит на страницу урока;
2. система показывает список студентов, оставивших ответы;
3. преподаватель нажимает на поле с записью о студенте и разворачивается ответ студента на задание к уроку;
4. ниже ответа студента написана оценка за задание и кнопка «Изменить оценку».

На рисунке 6 представлена диаграмма деятельности для прецедента «Проверить задание».

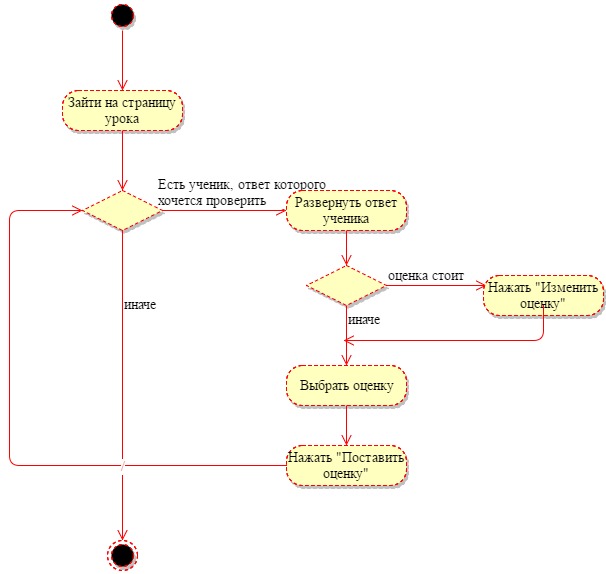
****

Рисунок 6. Диаграмма деятельности для прецедента "Проверить задание"

# Логическая структура

На рисунке 7 представлена диаграмма классов системы.

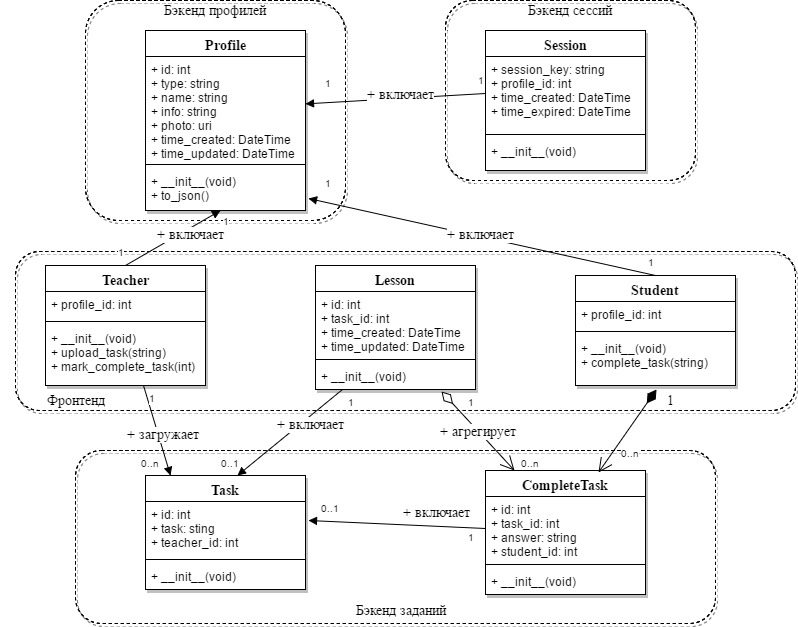


Рисунок 7. Диарамма классов

## Спецификации классов

Класс **Profile** представляет собой профиль преподавателя или студента. Класс используется в бэкенде профилей.

Методы классаProfile:

|  |  |
| --- | --- |
| **Название метода** | **Описание метода** |
| \_\_init\_\_(void) | Конструирует объект профиля |
| to\_json(): string | Возвращает JSON-представление профиля. |

Атрибуты класса Profile:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Имя атрибута** | **Тип атрибута** | **Описание атрибута** |
| id | public: int | Идентификатор профиля |
| type | public: string | Тип профиля |
| name | public: string | ФИО |
| info | public: string | Краткая информация |
| photo | public: uri | Адрес расположения фотографии |
| time\_created | public: DateTime | Время создания |
| time\_updated | public: DateTime | Время последнего обновления |

Класс **Session** представляет собой запись о текущей сессии пользователя. Класс относится к бэкенду сессий.

Методы класса Session:

|  |  |
| --- | --- |
| **Название метода** | **Описание метода** |
| \_\_init\_\_(void) | Конструирует объект сессии |

Атрибуты класса Session:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Имя атрибута** | **Тип атрибута** | **Описание атрибута** |
| session\_key | public: int | Ключ сессии |
| profile\_id | public: int | Идентификатор профиля |
| time\_created | public: DateTime | Время создания |
| time\_expired | public: DateTime | Время, когда текущий ключ истекает |

Класс **Teacher** представляет преподавателя на стороне фронтенда. Ссылается на профиль и реализует функционал, требуемый от преподавателя.

Методы класса Teacher:

|  |  |
| --- | --- |
| **Название метода** | **Описание метода** |
| \_\_init\_\_(void) | Конструирует объект преподавателя |
| upload\_task(string) | param: task [ string - in ]  Загружает новую задачу с описанием task |
| mark\_complete\_task(int) | param: mark [ int - in ]  Проставляет оценку mark за задание |

Атрибуты класса Teacher:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Имя атрибута** | **Тип атрибута** | **Описание атрибута** |
| profile\_id | public: int | Идентификатор профиля |

Класс **Student** представляет студента на стороне фронтенда. Ссылается на профиль и реализует функционал, требуемый от студента.

Методы класса Student:

|  |  |
| --- | --- |
| **Название метода** | **Описание метода** |
| \_\_init\_\_(void) | Конструирует объект студента |
| complete\_task(string) | param: answer [ string - in ]  Загружает ответ answer на задачу |

Атрибуты класса Student:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Имя атрибута** | **Тип атрибута** | **Описание атрибута** |
| profile\_id | public: int | Идентификатор профиля |

Класс **Lesson** представляет собой запись об уроке на стороне фронтенда. Ассоциируется с задачей и агрегирует выполенные задачи.

Методы класса Lesson:

|  |  |
| --- | --- |
| **Название метода** | **Описание метода** |
| \_\_init\_\_(void) | Конструирует объект урока |

Атрибуты класса Lesson:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Имя атрибута** | **Тип атрибута** | **Описание атрибута** |
| id | public: int | Идентификатор урока |
| task\_id | public: int | Идентификатор задачи в уроке |
| time\_created | public: DateTime | Время создания |
| time\_updated | public: DateTime | Время последнего обновления |

Класс **Task** представляет задачу. Класс относится к бэкенду задач. Содержит ссылку на преподавателя, добавившего задачу.

Методы класса Task:

|  |  |
| --- | --- |
| **Название метода** | **Описание метода** |
| \_\_init\_\_(void) | Конструирует объект сессии |

Атрибуты класса Task:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Имя атрибута** | **Тип атрибута** | **Описание атрибута** |
| id | public: int | Идентификатор задачи |
| task | public: string | Текст задачи |
| teacher\_id | public: int | Идентификатор учителя, добавившего задачу |

Класс **CompleteTask** представляет ответ на задание. Класс относится к бэкенду задач. Содержит ссылку на студента, выполнившего задание.

Методы класса CompleteTask:

|  |  |
| --- | --- |
| **Название метода** | **Описание метода** |
| \_\_init\_\_(void) | Конструирует объект ответа на задание |

Атрибуты класса CompleteTask:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Имя атрибута** | **Тип атрибута** | **Описание атрибута** |
| id | public: int | Идентификатор ответа на задание |
| task\_id | public: int | Идентификатор задания |
| answer | public: string | Ответ |
| student\_id | public: int | Идентификатор ответившего студента |

## Диаграммы последовательности и потоков данных

На рисунке 8 представлена диаграмма последовательности для регистрации пользователя.

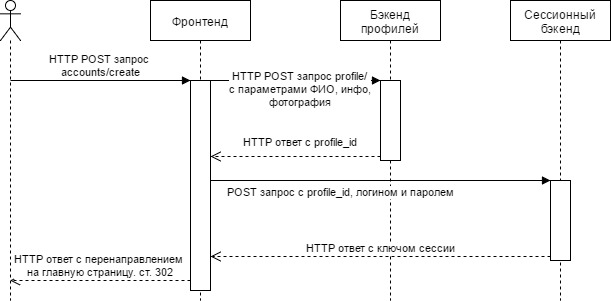


Рисунок 8. Диаграмма последовательности для регистрации пользователя

На рисунке 9 представлена диаграмма потоков данных при добавлении студентом ответа на задание.

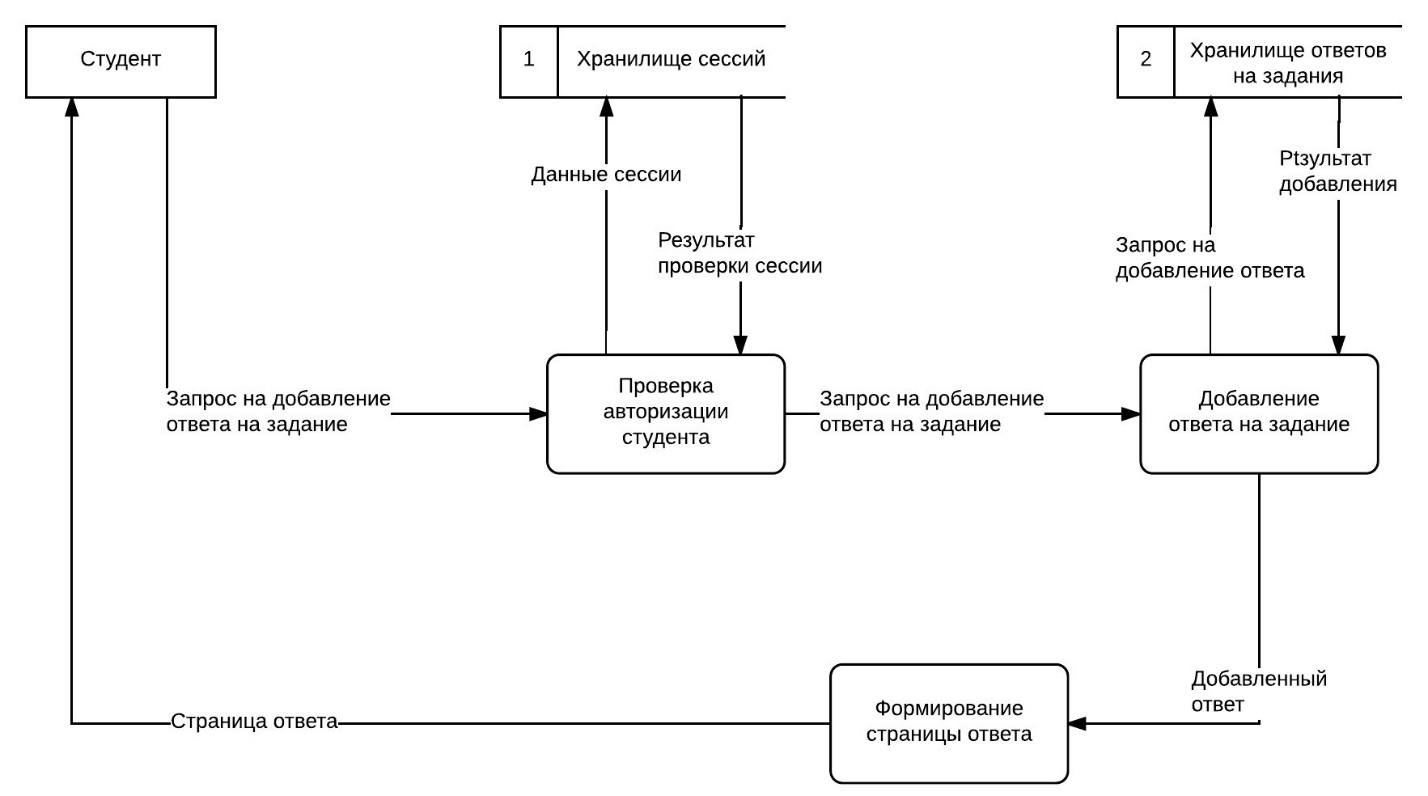


Рисунок 9. Диаграмма потоков данных при добавлении студентов ответа

# Описание пользовательского интерфейса

Пользовательский интерфейс в разрабатываемой системе представляет собой Web-интерфейс, доступ к которому осуществляется через браузер (тонкий клиент).

Страница портала состоит из «навбара» (верхней части страницы, в которой находится логотип и верхнее меню со ссылками на основные разделы портала), основной части и «футера» (нижней части страницы, в которой обычно размещают ссылки на редко посещаемые, но необходимые, страницы, например, страницы с пользовательским соглашением).

Обобщенно структуру страниц портала можно представить следующим образом:

* Главная страница
* Страница урока
  + Задание
  + Список студентов, выполнивших задание
  + Ответ студента на задание
  + Страница с информацией о студенте
* Страница с информацией о преподавателе
* Регистрация
  + Студент
  + Преподаватель
* Личный кабинет
  + Студент
  + Преподаватель

# Физический дизайн

На рисунке 10 представлена диаграмма развёртывания.

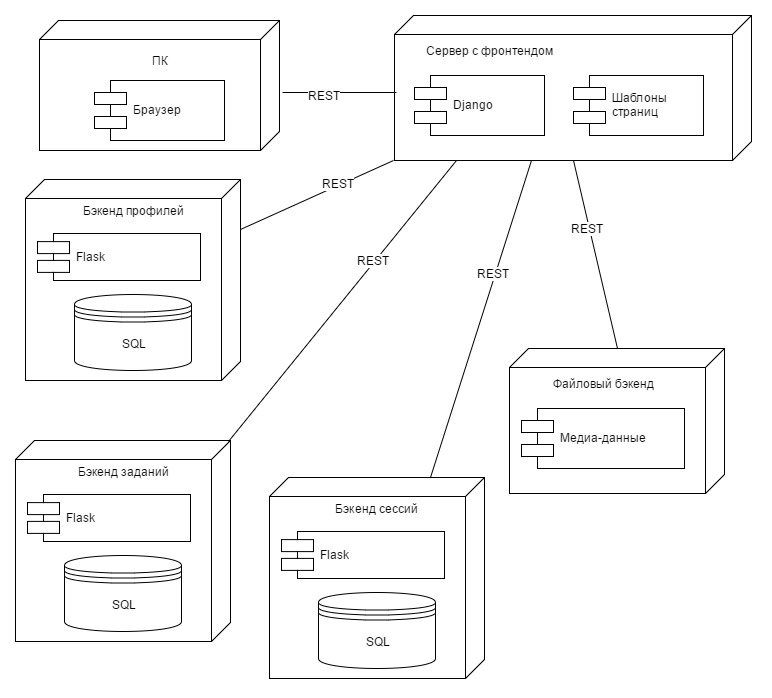


Рисунок 10. Диаграмма развёртывания системы