Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение   
высшего образования

«Рыбинский государственный авиационный технический университет   
имени П. А. Соловьёва»

Институт информационных технологий и систем управления

Кафедра математического и программного обеспечения ЭВС

**КУРСОВАЯ РАБОТА**

«UML-моделирование архитектуры образовательной платформы с онлайн-курсами»

по дисциплине:   
«Архитектура программного обеспечения»

Студент группы ИПБ-22 Новиков А.С.

*(Код) (Подпись, дата) (Фамилия И. О.)*

Студент группы ИПБ-22 Ушаков М.С.

*(Код) (Подпись, дата) (Фамилия И. О.)*

Преподаватель к.т.н., доцент Вершинина В. В.

*(Уч. степень, звание) (Подпись, дата) (Фамилия И. О.)*

Рыбинск, 2024

Описание архитектуры системы

**1. Название системы**

Полное название системы: Образовательная платформа с онлайн-курсами

Краткое название системы: Платформа, программа, система

**2. Назначение и контекст системы**

Развитие технологий увеличивает скорость обработки информации и расширяет доступ к образовательным ресурсам. Интернет упрощает взаимодействие преподавателя и ученика, позволяя адаптировать подход к индивидуальным особенностям каждого учащегося. Развитие ИТ значительно сокращает расстояние между учителем и учеником, усиливая конкуренцию образовательных учреждений и стимулируя качественное образовательное обслуживание.

Образовательная платформа обеспечивает доступ к знаниям в любое время и из любой точки мира. Она позволяет обучающимся изучать материалы, общаться с преподавателями, выбирать курсы по интересующим темам, и все это без необходимости посещения учебного заведения, значительно экономя время пользователя.

Назначение платформы заключается в предоставлении цифрового пространства для организации и проведения онлайн-обучения. Основные задачи такой платформы включают:

* Создание и размещение онлайн-курсов на различные темы
* Предоставление удобных условий для самообучения
* Организация взаимодействия между преподавателями и учащимися
* Поддержание мотивации к обучению через интерактивные элементы

Платформа обеспечивает комплексный набор инструментов для создания, размещения и отслеживания онлайн курсов, включая редактор курсов, оценку знаний и управление обучающимися и аналитические отчеты.

Доступ к платформе осуществляется через сеть Интернет как с компьютеров, так и со смартфонов и планшетов.

Платформа может быть внедрена в системы учебных заведений. Также она может использовать платежные системы для оплаты доступа к курсам.

**3. Архитектурно-значимые требования**

| **№** | **Требование** | **Тип** |
| --- | --- | --- |
| 1 | Пользователь должен иметь возможность войти в систему, используя свое имя пользователя (логин) и пароль | Нефункциональное (защищенность) |
| 2 | Система должна предоставлять точную, наглядную и актуальную информацию | Нефункциональное  (надежность) |
| 3 | Любая операция проводится в режиме реального времени | Нефункциональное  (производительность) |
| 4 | Доступ к системе возможен через браузер на персональном компьютере, на мобильном устройстве Android или IOS, а также через мобильные приложения, доступные в GooglePlay и AppStore | Нефункциональное (удобство использования) |
| 5 | Система должна, используя данные о клиенте, предложить ему доступные и наиболее подходящие услуги | Нефункциональное (удобство использования) |
| 6 | Система должна поддерживать долговременное развитие на техническом уровне | Нефункциональное  (Требование к расширяемости) |
| 7 | Система должна предоставлять свои услуги вне зависимости от времени суток и местонахождения клиента | Нефункциональное  (надежность) |
| 8 | Система должна предоставлять удобный интерфейс для создания и редактирования курсов | Функциональное |
| 9 | Программа должна предоставлять наглядное отображение успеваемости как конкретного обучающегося, так и всей группы | Функциональное |
| 10 | Программа должна предоставлять возможности взаимодействия между пользователями в виде групповых чатов или личных | Функциональное |
| 11 | Система должна предоставлять возможность оплачивать онлайн-курсы | Функциональное |

**4. Основные варианты использования**



| **№** | **Роль** | **Описание назначения** |
| --- | --- | --- |
| 1 | Пользователь | Определяет общую модель взаимодействия пользователей с платформой. |
| 2 | Обучающийся | Участвует в обучении, проходит курсы, выполняет задания, взаимодействует с преподавателями и другими обучающимися через систему. В случае возникновения проблем может связаться с администратором через чат. |
| 3 | Преподаватель | Создает учебные материалы, проводит занятия, проверяет выполненные задания обучающихся, консультирует по вопросам курса и оценивает результаты обучения. В случае возникновения проблем может связаться с администратором через чат. |
| 4 | Администратор | Обеспечивает соблюдение правил поведения в системе, отслеживает сообщения пользователей, удаляет нежелательный контент, а также помогает разрешать конфликты между участниками и технические вопросы. |

| **№** | **Вариант использования** | **Реализуемые функциональные возможности** |
| --- | --- | --- |
| 1 | Регистрация | Пользователь создает новый аккаунт на платформе, вводит необходимую информацию о себе |
| 2 | Аутентификация | Пользователь входит в свой аккаунт |
| 3 | Ввод персональных данных | Пользователь заполняет форму для ввода своих личной информации (имя, фамилия, дата рождения и т.д.) |
| 4 | Ввод электронной почты | Пользователь может указать электронную почту для получения уведомлений о входе или обновлении курса, а также для связи с администрацией |
| 5 | Ввод пароля | Пользователь вводит свой пароль для входа в аккаунт. |
| 6 | Редактирование данных своего профиля | Пользователь вносит изменения в уже заполненную информацию о себе в профиле |
| 7 | Просмотр открытых курсов | Пользователь может просматривать общедоступные онлайн-курсы |
| 8 | Общение с пользователями через чат | Система позволяет пользователям обмениваться сообщениями и файлами друг с другом |
| 9 | Создание чатов | Пользователь может создать чат с конкретным пользователем или с группой пользователей |
| 10 | Удаление созданных чатов | Пользователь может удалить чат, который он создал |
| 11 | Редактирование созданных чатов | Пользователь может редактировать созданные им чаты: изменить название, добавить нового пользователя или удалить пользователя |
| 12 | Написание своих сообщений | Пользователь может отправить сообщение в чат  и, при необходимости, добавить к нему файл |
| 13 | Удаление своих сообщений | Пользователь может удалить для всех свое сообщение, которое он отправил в чат |
| 14 | Редактирование своих сообщений | Пользователь может отредактировать содержание своего сообщения в чате |
| 15 | Просмотр доступных курсов | Пользователь может просматривать курсы, к которым ему предоставлен доступ |
| 16 | Просмотр своих оценок | Обучающийся может просматривать оценки, выставленные ему преподавателем |
| 17 | Просмотр\создание\удаление\ изменение курса | Преподаватель может создавать, удалять свои курсы и менять их содержимое по своему усмотрению |
| 18 | Настройка доступа пользователей к своим курсам | Преподаватель может управлять доступом пользователей к своим курсам |
| 19 | Изменение\просмотр оценок проходящих курс обучающихся | Преподаватель может отслеживать прогресс обучающихся, проходящих его курсы, а также ставить и изменять их оценки |
| 20 | Просмотр оценок обучающихся | Администратор может просматривать прогресс прохождения курсов пользователями |
| 21 | Настройка доступа пользователей | Администраторы настраивают права доступа пользователей в системе |
| 22 | Редактирование данных чужого профиля | Администраторы могут вносить изменения в информацию других пользователей |
| 23 | Удаление чужих сообщений в чатах | Администраторы могут удалять сообщения других пользователей в чате |

**5. Ключевые сценарии использования**

| **Имя варианта использования** | Просмотр\создание\удаление\ изменение курса | |
| --- | --- | --- |
| **Роли (актеры)** | Преподаватель | |
| **Цель** | Создание и настройка курса | |
| **Краткое описание** | Преподаватель создает курс,проводит его первичную настройку и, если нужно, выдает доступ к нему | |
| **Тип** | Базовый | |
| **Связанные варианты использ.** | Создание чатов | |
| **Типичный ход событий** | **Действия актера** | **Отклик системы** |
| 1. Преподаватель выбирает функцию “Создать курс” | 1. Система реагирует на запрос пользователя, выдавая форму для заполнения данных курса |
| 1. Преподаватель заполняет данные курса(название,описание курса, содержание и др.) | 1. Система создает шаблон курса |
| 1. Преподаватель добавляет обучающихся, которым будет выдан доступ к курсу | 1. Система проверяет корректность введенных данных   Исключение №1: Введено неверное имя обучающегося |
| 1. Преподаватель выбирает опцию “Автоматически создать чат для обучающихся” | 1. Система открывает форму настройки чата |
| 1. Преподаватель настраивает имя чата и автоматическое сообщение для нового пользователя 2. Преподаватель подтверждает создание чата 3. Преподаватель подтверждает создание курса | 1. Система создает чат, добавляет в него указанных пользователей и выводит общее автоматическое сообщение. 2. Система отображает интерфейс созданного курса |
| **Исключения** | **Действия актера** | **Отклик системы** |
| №1: Введено неверное имя обучающегося | |
|  | 7. Система отображает информацию о неверно введенном имени обучающегося и предлагает исправить его |
| 5.Преподаватель вводит корректное имя обучающегося |  |

**6. Основные бизнес-процессы и операции**

**Приобретение доступа к курсу**



| **№** | **Процесс или операция** | **Описание назначения** |
| --- | --- | --- |
| 1 | Выбрать курс | Пользователь выбирает интересующий его курс |
| 2 | Инициировать оплату курса | После выбора курса пользователь инициирует процесс оплаты |
| 3 | Вывести уведомление "Курс уже приобретен" | Если данный курс был ранее приобретен, система уведомляет об этом |
| 4 | Открыть список курсов | В случае, когда курс уже был приобретен, система завершает процесс оплаты и возвращает пользователя к списку всех доступных курсов |
| 5 | Открыть пользователю интерфейс оплаты курса | Система открывает страницу для проведения оплаты |
| 6 | Оплатить курс | Пользователь оплачивает курс любым удобным способом |
| 7 | Ждать оплаты | Система будет ожидать оплаты, пока она не будет произведена |
| 8 | Предоставить пользователю доступ к курсу | Как только оплата пройдет успешно, пользователю будет предоставлен доступ к выбранному курсу |
| 9 | Добавить пользователя в общий чат | Если у курса есть общий чат для обучающихся, система добавляет нового участника в этот чат. |
| 10 | Вывести автоматическое сообщение | Если для новых участников преподавателем предусмотрено автоматическое сообщение, оно выводится в общем чате |
| 11 | Открыть интерфейс курса | По завершении всех процедур пользователь получает доступ к интерфейсу курса |

**7. Информационная модель**



| **№** | **Сущность** | **Описание назначения** |
| --- | --- | --- |
| 1 | Пользователь | Абстрактный класс, который является основой для всех типов пользователей системы |
| 2 | Администратор | Наследуется от класса Пользователь. Это пользователь, отвечающий за администрирование платформы. Может предоставлять доступ к курсам, удалять сообщения, редактировать данные профиле. |
| 3 | Обучающийся | Наследуется от класса Пользователь. Это пользователь, который проходит обучение на платформе. Может просматривать курсы, доступные чаты и свои оценки |
| 4 | Преподаватель | Наследуется от класса Пользователь. Это пользователь, который создает курсы и управляет ими |
| 5 | Чат | Чат предназначен для общения между пользователями. Имеет уникальный ID, название, текст автоматического сообщения и список участников |
| 6 | Сообщение | Сообщение, отправленное одним из пользователей внутри чата. Содержит информацию о тексте сообщения, дате отправки и отправителе |
| 7 | Курс | Представляет образовательный материал, который доступен пользователю. Может быть создан и отредактирован преподавателем |
| 8 | Тема | Часть курса которую создает Преподаватель для разделение курса на логические блоки |
| 9 | Урок | Блок обучающего материала в рамках темы или курса |
| 10 | Тест | Составленный преподавателем набор вопросов для проверки знаний обучающихся |
| 11 | Вопрос | Абстрактный класс. Элемент теста, содержащий текст вопроса |
| 12 | Вопрос с развернутым ответом | Вопрос, требующий написания полного ответа от пользователя |
| 13 | Вопрос с одним ответом | Вопрос, у которого есть только один правильный ответ |
| 14 | Вопрос с несколькими ответами | Вопрос, у которого может быть несколько правильных ответов |
| 15 | Оценка | Оценка, выставленная обучающемуся в процессе прохождения курса |

**8. Схемы состояний**

**Прохождение теста**

**

| **№** | **Состояние** | **Описание назначения** |
| --- | --- | --- |
| 1 | Запуск теста | Начальное состояние, которое запускает процесс прохождения теста |
| 2 | Прохождение теста | Состояние, включающее в себя этапы работы с вопросами теста. Основной этап тестирования, где происходит взаимодействие между системой и обучающимся |
| 3 | Отображение вопроса | Система показывает обучающемуся очередной вопрос теста и ожидает его ответ |
| 4 | Сохранение ответа | После того как ответ был введен, система сохраняет его для дальнейшей обработки |
| 5 | Обработка теста | Тест обрабатывается системой после завершения его прохождения обучающимся. На этом этапе определяется, нужно ли отправить тест на проверку преподавателю или сразу перейти к оценке. |
| 6 | Проверка преподавателем | Если в тесте есть вопросы с открытыми ответами, преподаватель проверяет их вручную перед выставлением итоговой оценки |
| 7 | Выставление оценки | Система определяет оценку за тест, ждет её подтверждение преподавателем или сразу сохраняет, в зависимости от настроек |
| 8 | На исправление | В случае необходимости преподаватель может повторно отправить тест обучающемуся для исправления |
| 9 | Сохранение оценки | Итоговая оценка сохраняется в системе |

**9. Основные компоненты**

****

| **№** | **Компонент** | **Описание назначения** | **Поддерживаемые интерфейсы** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | База данных пользователей | Хранит информацию о зарегистрированных пользователях |  |
| 2 | База данных чатов | Хранит информацию о чатах и сообщениях в них |  |
| 3 | База данных курсов | Хранит информацию о курсах, их темах, уроках, тестах, вопросах, а также оценки обучающихся |  |
| 4 | Контроллер пользователей | Обрабатывает запросы, связанные с управлением пользователями | Создание , изменение и удаление данных пользователей |
| 5 | Контроллер чатов | Отвечает за обработку сообщений в системе чатов | Создание, изменение и удаление чатов  Создание, изменение и удаление сообщений  Изменение доступа пользователей к чатам |
| 6 | Контроллер курсов | Управляет операциями, связанными с курсами | Создание, изменение и удаление курсов  Изменение доступа пользователей к курсам  Изменение оценок обучающихся |
| 7 | Пользовательский интерфейс | Интерфейс взаимодействия пользователей с платформой |  |
| 8 | API платформы | Посредник между пользовательским интерфейсом и сервисами системы |  |

**10. Варианты развертывания**

**

| **№** | **Узел** | **Основные характеристики** |
| --- | --- | --- |
| 1 | БД | PostgreSQL |
| 2 | Сервер курсов | Процессор: Intel Xeon Silver 4310 (2.1 GHz, 12 ядер, кэш 18 MB, 135 Вт, 2933 МГц)  Оперативная память: 64 GB (4 x 16 GB) DDR4 ECC Registered DIMM, частота 2933 MHz  Хранилище данных:12 x SAS/SATA HDD 5 TB, 7200 об/мин PERC H755P 4GB RAID-контроллер (уровни RAID: 0, 1, 5, 6, 10, 50, 60), скорость передачи данных до 12 Gbps  Сетевые интерфейсы:2 x 10 Gigabit Ethernet (RJ45)2 x 1 Gigabit Ethernet (RJ45)  Источник питания: 2 блока питания мощностью 800 Вт  Охлаждение: 6 вентиляторов с поддержкой горячей замены  Операционная система:Linux (CentOS, Ubuntu Server)Windows Server 2019/2022 |
| 3 | Сервер пользователей | Процессор: Intel Xeon Silver 4310 (2.1 GHz, 12 ядер, кэш 18 MB, 135 Вт, 2933 МГц)  Оперативная память:64 GB (4 x 16 GB) DDR4 ECC Registered DIMM, частота 2933 MHz  Хранилище данных:12 x SAS/SATA HDD 5 TB, 7200 об/мин PERC H755P 4GB RAID-контроллер (уровни RAID: 0, 1, 5, 6, 10, 50, 60), скорость передачи данных до 12 Gbps  Сетевые интерфейсы:2 x 10 Gigabit Ethernet (RJ45)2 x 1 Gigabit Ethernet (RJ45)  Источник питания:2 блока питания мощностью 800 Вт  Охлаждение:6 вентиляторов с поддержкой горячей замены  Операционная система:Linux (CentOS, Ubuntu Server)Windows Server 2019/2022 |
| 4 | Сервер чатов | Процессор: Intel Xeon Silver 4310 (2.1 GHz, 12 ядер, кэш 18 MB, 135 Вт, 2933 МГц)  Оперативная память: 64 GB (4 x 16 GB) DDR4 ECC Registered DIMM, частота 2933 MHz  Хранилище данных: 12 x SAS/SATA HDD 5 TB, 7200 об/мин RAID-контроллер (уровни RAID: 0, 1, 5, 6, 10, 50, 60), скорость передачи данных до 12 Gbps  Сетевые интерфейсы:2 x 10 Gigabit Ethernet (RJ45)2 x 1 Gigabit Ethernet (RJ45)  Источник питания: 2 блока питания мощностью 800 Вт Охлаждение: 6 вентиляторов с поддержкой горячей замены  Операционная система:Linux (CentOS, Ubuntu Server)Windows Server 2019/2022 |
| 5 | Сервер платформы | Процессор: Intel Xeon Silver 4310 (2.1 GHz, 12 ядер, кэш 18 MB, 135 Вт, 2933 МГц)  Оперативная память:64 GB (4 x 16 GB) DDR4 ECC Registered DIMM, частота 2933 MHz  Хранилище данных:12 x SAS/SATA HDD 5 TB, 7200 об/мин PERC H755P 4GB RAID-контроллер (уровни RAID: 0, 1, 5, 6, 10, 50, 60), скорость передачи данных до 12 Gbps  Сетевые интерфейсы:2 x 10 Gigabit Ethernet (RJ45)2 x 1 Gigabit Ethernet (RJ45)  Источник питания: ядерный реактор мощностью 5 ГВт  Охлаждение: 6 вентиляторов с поддержкой горячей замены  Операционная система:Linux (CentOS, Ubuntu Server)Windows Server 2019/2022 |
| 6 | Устройство администратора | Процессор:Intel Core i5-11600K (6 ядер, 12 потоков, базовая частота 3.9 ГГц, максимальная частота 4.9 ГГц, кэш 12 MB)  Чипсет:Intel B560  Поддерживаемый разъем процессора: LGA 1200  Память: 4 слота DDR4, поддержка до 128 GB, частота до 4600 МГц  Оперативная память:16 GB (2 x 8 GB) DDR4, частота 3600 МГц  Накопители:SSD NVMe PCIe 3.0: Crucial P2 500 GBHDD: Toshiba P300 500 ГB, 7200 об/мин, интерфейс SATA III  Видеокарта:Integrated Intel UHD Graphics 750  Сетевой адаптер:Realtek RTL8111H Gigabit EthernetWi-Fi 5 AC9560 (802.11ac), Bluetooth 5.0  Блок питания:Cooler Master MWE Bronze 550W, сертификация 80 Plus Bronze  Корпус:Thermaltake Versa H21  Форм-фактор: Mid TowerПоддержка материнских плат: ATX, Micro-ATXКоличество отсеков 3.5"/2.5": 4  Операционная система:Windows 10 HomeUbuntu 22.04 LTSmacOS Big Sur (виртуальная машина) |
| 7 | Устройство преподавателя | Процессор:Intel Core i5-11600K (6 ядер, 12 потоков, базовая частота 3.9 ГГц, максимальная частота 4.9 ГГц, кэш 12 MB)  Чипсет:Intel B560  Поддерживаемый разъем процессора: LGA 1200  Память: 4 слота DDR4, поддержка до 128 GB, частота до 4600 МГц  Оперативная память:16 GB (2 x 8 GB) DDR4, частота 3600 МГц  Накопители:SSD NVMe PCIe 3.0: Crucial P2 500 GBHDD: Toshiba P300 1 TB, 7200 об/мин, интерфейс SATA III  Видеокарта:Integrated Intel UHD Graphics 750  Сетевой адаптер:Realtek RTL8111H Gigabit EthernetWi-Fi 5 AC9560 (802.11ac), Bluetooth 5.0  Блок питания:Cooler Master MWE Bronze 550W, сертификация 80 Plus Bronze  Корпус:Thermaltake Versa H21  Форм-фактор: Mid TowerПоддержка материнских плат: ATX, Micro-ATXКоличество отсеков 3.5"/2.5": 4  Операционная система:Windows 10 HomeUbuntu 22.04 LTSmacOS Big Sur (виртуальная машина). |
| 9 | Устройство преподавателя | Android 14 и выше, IOS 17 и выше |
| 10 | Устройство обучающегося | Процессор:Intel Core i5-11600K (6 ядер, 12 потоков, базовая частота 3.9 ГГц, максимальная частота 4.9 ГГц, кэш 12 MB)  Чипсет:Intel B560  Поддерживаемый разъем процессора: LGA 1200Память: 4 слота DDR4, поддержка до 128 GB, частота до 4600 МГц  Оперативная память:16 GB (2 x 8 GB) DDR4, частота 3600 МГц  Накопители:SSD NVMe PCIe 3.0: Crucial P2 500 GBHDD: Toshiba P300 1 TB, 7200 об/мин, интерфейс SATA III  Видеокарта:Integrated Intel UHD Graphics 750  Сетевой адаптер:Realtek RTL8111H Gigabit EthernetWi-Fi 5 AC9560 (802.11ac), Bluetooth 5.0  Блок питания:Cooler Master MWE Bronze 550W, сертификация 80 Plus Bronze  Корпус:Thermaltake Versa H21Форм-фактор: Mid TowerПоддержка материнских плат: ATX, Micro-ATXКоличество отсеков 3.5"/2.5": 4  Операционная система:Windows 10 HomeUbuntu 22.04 LTSmacOS Big Sur (виртуальная машина) |
| 11 | Устройство обучающегося | Android 14 и выше, IOS 17 и выше |
| 12 | Компьютер системного администратора | Корпус:InWin C200LФорм-фактор: Mid TowerПоддержка материнских плат: ATX, Micro-ATXКоличество отсеков 5.25": 2  Количество отсеков 3.5"/2.5": 4 + 2  Материнская плата:ASUS Prime B550M-A  Чипсет: AMD B550  Разъем процессора: AM4  Поддерживаемые процессоры: Ryzen 3000/5000  Память: 4 слота DDR4, поддержка до 128 GB, частота до 4400 МГц  Процессор:AMD Ryzen 7 5800X (8 ядер, 16 потоков, базовая частота 3.8 ГГц, максимальная частота 4.7 ГГц, кэш 32 MB)  Оперативная память:32 GB (2 x 16 GB) DDR4, частота 3600 МГц  Накопители:SSD NVMe PCIe 4.0: Samsung 980 PRO 500Гб HDD: Western Digital Blue 2 TB, 7200 об/мин, интерфейс SATA III  Видеокарта:NVIDIA GeForce RTX 3060 Ti, 8 GB GDDR6 VRAM  Блок питания:Seasonic Focus GX-650, мощность 650 Вт, сертификация 80 Plus Gold  Монитор:27" IPS, разрешение 1440p, частота обновления 165 Гц  Операционная система:Linux (например, Fedora, Arch Linux)Windows 11 Pro |