**«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет**

**«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»**

**(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Направление** | 01.03.02 – Прикладная математика и информатика | |
| **Профиль** | Математическое обеспечение программно-информационных систем | |
| **Факультет** | КТИ | |
| **Кафедра** | МОЭВМ | |
| *К защите допустить* |  | |
| Зав. кафедрой |  | А.А. Лисс |

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

БАКАЛАВРА

Тема: РАЗРАБОТКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ЧАТ-БОТА

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Студент |  |  |  | А.С. Петров |
|  |  | *подпись* |  |  |
| Руководитель | к.т.н., доцент |  |  | М.М. Заславский |
|  | *(Уч. степень, уч. звание)* | *подпись* |  |  |
| Консультанты | к.т.н., доцент |  |  | К.В. Брюханов |
|  | *(Уч. степень, уч. звание)* | *подпись* |  |  |

Санкт-Петербург

2025

**ЗАДАНИЕ**

**на выпускную квалификационную работу**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Утверждаю |
|  | Зав. кафедрой МО ЭВМ |
|  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.А. Лисс |
|  | «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2025 г. |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Студент | Петров А.С. | | | |  | Группа | 1381 | |
| Тема работы: Разработка образовательного чат-бота | | | | | | | | |
| Место выполнения ВКР: СПбГЭТУ «ЛЭТИ» кафедра МО ЭВМ | | | | | | | | |
| Исходные данные (технические требования):  Необходимо разработать чат-бота для обучения студентов по учебным материалам, загруженным преподавателями. | | | | | | | | |
| Содержание ВКР:  Кратко перечисляются основные разделы ВКР | | | | | | | | |
| Перечень отчетных материалов: пояснительная записка, иллюстративный материал | | | | | | | | |
| Дополнительные разделы: экономическое обоснование | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | |
| Дата выдачи задания | | | Дата представления ВКР к защите | | | | | |
| «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_ г. | | | «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_ г. | | | | | |
|  | | |  | | | | | |
| Студент | |  | | А.С. Петров | | | |  |
| Руководитель *к.т.н., доцент* | |  | | М.М. Заславский | | | |  |
| *(Уч. степень, уч. звание)* | |  | |  | | | |  |
| Консультант *к.т.н., доцент* | |  | | К.В. Брюханов | | | |  |
| *(Уч. степень, уч. звание)* | |  | |  | | | |  |

**календарный план выполнения**

**выпускной квалификационной работы**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Утверждаю |
|  | Зав. кафедрой МО ЭВМ |
|  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.А. Лисс |
|  | «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2025 г. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Студент | Петров А.С. |  | Группа | 1381 |
| Тема работы: Разработка образовательного чат-бота | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование работ | Срок выполнения |
| 1 | Обзор литературы по теме работы | 00.00 – 00.00 |
| 2 | Обзор предметной области | 00.00 – 00.00 |
| 3 | Формулировка требований к решению и постановка задачи | 00.00 – 00.00 |
| 4 | Программная реализация продукта | 00.00 – 00.00 |
| 5 | Экономичекое обоснование ВКР |  |
| 5 | Оформление пояснительной записки | 00.00 – 00.00 |
| 6 | Оформление иллюстративного материала | 00.00 – 00.00 |
| 7 | Предзащита | 24.05 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Студент |  | А.С. Петров |
| Руководитель *к.т.н., доцент* |  | М.М. Заславский |
| *(Уч. степень, уч. звание)* |  |  |

**РЕФЕРАТ**

Пояснительная записка 65 стр., 19 рис., 16 табл., 24 ист.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА, ВАШЕГО, ДИПЛОМА.

**Объектом исследования** является ....

**Предметом исследования** является ....

**Цель работы:** …..

Аннотация работы порядка 300 символов.

**ABSTRACT**

Перевод аннотации на английский язык.

**СОДЕРЖАНИЕ**

[ВВЕДЕНИЕ (заголовок второго уровня) 8](#_Toc197592421)

[1 ОБЗОР ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ 9](#_Toc197592422)

[1.1 Первый подраздел первой главы (заголовок третьего уровня) 12](#_Toc197592423)

[1.1.1 Первый (заголовок четвертого уровня) 12](#_Toc197592424)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ (заголовок второго уровня) 14](#_Toc197592425)

[СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ (заголовок второго уровня) 15](#_Toc197592426)

[ПРИЛОЖЕНИЕ А (заголовок второго уровня) 16](#_Toc197592427)

**ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ (заголовок второго уровня)**

ЯП – язык программирования;

IDE – Integrated Development Environment;

Токен – существенная часть исходного кода, представленная в виде одного символа;

Токенизация – процесс преобразования исходного кода в последовательность токенов.

## ВВЕДЕНИЕ (заголовок второго уровня)

В реалиях современного мира увеличивается спрос на дистанционное обучение. Основной текст разделов, параметры — отступ от начала каждого абзаца 1,25 см, 14 шрифт TimesNewRoman, полуторный интервал, выравнивание по ширине, интервал перед и после абзаца нулевой. Эти настройки уже включены в стиль «Основной текст» данного документа.

Во Введении необходимо последовательно (и в разных абзацах) описать Актуальность, Цель работы, Задачи работы, Объект исследования, Предмет исследования, Практическую ценность работы, перечислить публикации по теме работы (при наличии).

Обращаем ваше внимание, что сторонние инструменты для редактирования текстовых файлов (например, Google Docs) могут игнорировать встроенные шрифты, заменяя их собственными (меняя характеристики/названия/пр.), что может привести к некорректному оформлению и ошибках при автоматической проверке.

## ОБЗОР ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

* 1. **Современные подходы к дистанционному обучению**
     1. **Дистанционное обучение: понятия и тенденции**

Дистанционное обучение – достаточно современная технология, позволяющая упростить и сделать более доступным повышение грамотности населения. Связано это с развитием IT технологий и сети Интернет. [1] Дистанционное обучение позволяет получать образование в условиях возможных ограничений, как например пандемия коронавируса в 2020 году. Также дистанционное обучение открывает возможности для получения образования для людей с ограниченными возможностями, которые физически не имеют возможности перемещаться для получения образования.

Тенденция на получение образования, не выходя из дома получили широкое развитие во времена уже упомянутой пандемии 2020 года. Тогда людям нельзя было запрещено выходить из дома по причине введенных властями ограничений. Ограничения были введены для предотвращения распространения заболевания. И это дало толчок на быстрое развитие дистанционных технологий в различных сферах жизни людей.

В 2020 году получили широкое распространение онлайн-сервисы доставки, образования из-за возникновения острой необходимости в них в силу внешних обстоятельств.

* + 1. **Особенности обучения студентов в онлайн-сфере**

Современные студенты являются активными пользователями сети Интернет и не могут самостоятельно решать возникающие жизненные сложности без доступа к интернету. Этот факт создает новые возможности при организации и планировании учебного процесса в сети Интернет.

Одной из ключевых особенностей является высокая онлайн грамотность и привычка работать с интернетом, мессенджерами и социальными сетями, где они проводят достаточно много времени из своей жизни. При этом обычно особенно у студентов младших курсов отсутствует само дисциплинированность, структуризация, планирование и организованность, что и усложняет процесс самообучения без внешнего контроля.

Потребление контента среди молодежи, как правило происходит в формате коротких и насыщенных структурированных блоков информации. Чему подтверждением является популярность вышедшего в 2017 году сервиса для создания и просмотра коротких видеороликов под названием «TikTok». Поэтому традиционные лекции быстро теряют внимание аудитории молодых студентов. Эффективность обучения требует адаптации содержания под привычки восприятия современной молодежи: использование коротких и понятных уроков и четко структурированной модульной архитектуры.

Среди плюсов дистанционного обучения следует выделить тот факт, что обучающиеся ценят гибкость учебного процесса и возможность учиться в любое удобное для них время и из любого удобного места.

Важным фактором также является легкая доступность качественных учебных материалов, возможность повторного прохождения уроков и тестов, а также широкий выбор учебных курсов.

Одновременно с вышеперечисленными преимуществами можно выделить и недостатки такого формата. К ним следует отнести:

1. дефицит живого общения между обучающимися
2. сложность совместной работы
3. усиленные требования к самоорганизации.

По итогу вышеизложенного производится вывод о том, что дистанционное обучение требует учета психологических и поведенческих факторов обучающихся. Полученное решение должно быть адаптировано под стиль жизни современной молодежи, то есть быть интересным, доступным и максимально простым в использовании.

* + 1. **Преимущества и ограничения цифровых платформ**

Дистанционные образовательные платформы стали неотъемлемой частью современного образовательного процесса. Они используются и в ВУЗах, и в школах, и в системах дополнительного образования. Под дистанционными образовательными платформами понимаются онлайн-системы, которые хранят, и распространяют учебные материалы, и сопровождают образовательный процесс.

* 1. **Мессенджеры как платформа для образовательных решений**
     1. **Рост популярности мессенджеров у молодежи**

Мессенджеры занимают центральное место в общении современной молодежи. Для обучающихся по программам среднего и высшего образования они являются привычной и удобной формой взаимодействия как в повседневной жизни, так и в учебной среде. Популярность мессенджеров объясняется как простотой их использования, так и высокой скоростью обмена сообщениями.

* + 1. **Виды взаимодействия с пользователями в мессенджерах**

Мессенджеры предлагают разные форматы общения для пользователей. Во многих популярных мессенджерах присутствует поддержка текстовой переписки, видеозвонков, голосовых сообщений, стикеров, эмодзи, отправка фотографий, видеосообщений, отправка видеофайлов, текстовых файлов и т. д. Но основным и наиболее используемым инструментом общения являются текстовые сообщения.

* + 1. **Преимущества и недостатки использования мессенджеров в образовании**

Использование мессенджеров в сфере образования набирает популярность благодаря их доступности и привычности для обучающихся. Одним из главных преимуществ мессенджеров является скорость и простота коммуникации. В отличие от традиционных образовательных платформ, мессенджеры не требуют отдельной регистрации, по причине наличия с целью использования в повседневной жизни. Также не требуется обучение пользователя для работы с интерфейсом, поскольку он уже умеет пользоваться мессенджером из-за его частого использования.

Однако у такого подхода есть и область ограничений. В первую очередь сюда следует отнести отсутствие четкого разделения между личным и учебным пространством, что может вызывать у обучающегося ощущение перегрузки. Да и к тому же не все преподаватели в силу своих личных качеств, возраста и жизненной позиции не готовы переходить на такую форму взаимодействия со своими учениками.

Таким образом, мессенджеры могут эффективно дополнять основной образовательный процесс, особенно если их использование будет уместно с учетом специфики аудитории и выполняемых задач. Главная цель – подбор удобного формата и отсутствие перегрузки в этом мессенджере обучающегося информацией, не касающейся учебного процесса.

* 1. **Сравнительный анализ мессенджеров для разработки ботов**
     1. **Обзор доступных мессенджеров**

Создание образовательного чат-бота требует очень внимательного выбора платформы. На практике используются различные мессенджеры, однако все они отличаются возможностями своих API и доступными библиотеками, на основе которых и планируется разработка бота. Также все мессенджеры имеют разный уровень распространенности среди пользователей, а в частности студентов, для которых и разрабатывается данный чат-бот. Ниже рассмотрены наиболее популярные мессенджеры, которые подходят для разработки бота с целью его использования в образовательных целях.

* + 1. **Telegram**

Telegram считается одной из самых удобных платформ для разработки чат-бота. Он имеет открытое API и Bot API, которые имеют очень хорошую документацию и поддерживаются многими языками программирования. Боты, написанные для использования в мессенджере Telegram могут иметь функционал взаимодействия с пользователями через текстовые сообщения, кнопки, меню, формы и встроенные в бота команды. Важным преимуществом является отсутствие необходимости одобрения разработанного продукта: разработчик может самостоятельно запустить собственный продукт своими силами. Также мессенджер Telegram не имеет ограничений на количество сообщений, что также немаловажно для использования образовательного бота.

* + 1. **WhatsApp**

Мессенджер WhatsApp предлагает ограниченные возможности для разработки ботов через Business API. Данный интерфейс рассчитан в первую очередь на корпоративные сценарии такие как: автоматизация поддержки клиентов, уведомления и маркетинг. Следует также отметить, что доступ к API платный и требует одобрения, да и работает в рамках бизнес-аккаунта. Боты, написанные для данного мессенджера в полном объеме, не подходят образовательного процесса, поскольку существуют ограничения по времени и цене вопроса.

* + 1. **Viber**

Мессенджер Viber предоставляет Bot API, который позволяет создавать публичные боты. Имеется поддержка основных функций, таких как обмен сообщениями, кнопочки и т. д. Однако мессенджер имеет ограниченный интерфейс настройки, а предоставляемая документация уступает по полноте решению, которое предоставляет мессенджер Telegram. Для запуска бота также требуется регистрация аккаунта через платформу Viber Admin Panel.

Следует также учитывать, что данный мессенджер не имеет большой популярности среди молодежи, в особенности если сравнивать с мессенджером Telegram. Но несмотря на это, в некоторых регионах он еще используется, что делает его возможным, но далеко не оптимальным выбором для реализации образовательного бота.

* + 1. **Вконтакте**

Мессенджер Вконтакте имеет обширные возможности для создания ботов через платформу VK Mini Apps. Разработчики могут реализовать полноценные сценарии взаимодействия бота с его пользователями в рамках сообществ, использовать кнопки, меню, отправку опросов и медиа. Платформа поддерживает широкие интеграции, но ориентирована в первую очередь на внутриэкосистемные приложения.

Использование внутренних приложений помимо мессенджера безусловно добавляет сложности в разработке и снижает охват аудитории, поскольку многие новодобавленные функции могут не работать на старых версиях мессенджера. Использование старых версий необходимо принять во внимание, поскольку далеко не факт, что обучающиеся имеют современные устройства. Среди молодежи мессенджер Вконтакте остается достаточно популярным, особенно в рамках стран СНГ. Но ограничение на привязку к сообществу и необходимость прохождения модерации разработанного продукта бесусловно снижают гибкость продукта в сравнении с мессенджером Telegram.

* + 1. **Facebook**

Мессенджер Facebook предоставляет Messenger Platform API. Данная библиотека достаточно функционально развита и имеет функционал, используемый для работы с текстом, кнопками, шаблонами, файлами и т. д. Однако недавно Facebook ужесточил условия доступа и модерации. Для запуска бота необходимо создание бизнес-страницы, прохождение проверки и соблюдение строгих правил по приватности.

Необходимо также принять во внимание заметное снижение популярности мессенджера Facebook среди молодежи на просторах стран СНГ. Это делает его непривлекательным для создания образовательного бота.

* + 1. **Discord**

Платформа Discord изначально задумывалась для общения людей, вовлеченных в игры, но сейчас достаточно широко используется образовательными сообществами для коммуникации преподавателей и обучающихся. Discord предлагает библиотеку discord.py, разработанную для популярного и многофункционального языка программирования Python. Возможности этой библиотеки обширны: поддерживается обработка событий, взаимодействие с пользователями в голосовых и текстовых каналах, управление ролями, а также интеграция с внешними сервисами.

Платформа достаточно удобна для организации учебных серверов, где бот может производить модерацию чатов, выдачу учебных материалов, проводить опросы или тесты. Но здесь же возникает и недостаток, а именно, что платформа требует от пользователя регистрации и привычки к ней, если ранее у пользователя не было опыта взаимодействия с ней.

* + 1. **Сравнительная таблица и выводы**
  1. **Telegram как образовательная платформа**
     1. **Основные возможности Telegram**
     2. **Особенности Telegram-ботов**
     3. **Причины выбора Telegram в рамках проекта**
  2. **Существующие решения: образовательные Telegram-боты**
     1. **Обзор популярных Telegram-ботов для обучения**
     2. **Анализ функциональности существующих решений**
     3. **Недостатки и проблемы существующих решений**
  3. **Технологии разработки Telegram-ботов**
     1. **Языки программирования и библиотеки**
     2. **Инструменты хранения данных**
  4. **Педагогические аспекты и требования к обучающей системе**
     1. **Принципы построения учебного контента**
     2. **Геймификация и мотивация в обучении**
     3. **Роль обратной связи и тестирования**
  5. **Выводы** 
     1. **Итоги анализа предметной области**
     2. **Обоснование актуальности темы**
     3. **Направление дальнейших исследований**

Мессенджер – это платформа, которая предоставляет возможность молниеностного обмена сообщениями между участниками чата в режиме реального времени.[1]

* + 1. **Выбор мессенджера для реализации бота**

Мессенджер – это платформа, которая предоставляет возможность молниеностного обмена сообщениями между участниками чата в режиме реального времени.[1]

* 1. **Чат-боты**
     1. **Понятие чат-бота**

Чат-бот – это виртуальный помощник, общающийся со своим пользователем посредством переписки сообщениями через

* + 1. **Классификация чат-ботов**
  1. **Обоснование выбора мессенджера Telegram для разработки образовательного чат-бота**

1. **ФОРМУЛИРОВКА ТРЕБОВАНИЙ К РЕШЕНИЮ И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ**
   1. **Постановка задачи**

Необходимо разработать образовательного телеграм-бота, ориентированного на обучение студентов материалами, загруженными преподавателями в бота. Также после изучения какого-либо учебного материала студент проходит проверку усвоения полученных знаний путем прохождения тестирования от бота.

* 1. **Требования к решению**

Результат должен обладать нижеперечисленному набору свойств:

1. Порционная подача материала обучающемуся, чтобы он усваивал новый материал, не пугаясь его большого объема.
2. Реализована система прохождения проверки усвоения выданных ботом материалов в виде тестов с вариантами ответов, либо с открытым ответом обучающегося.
3. Реализовано сохранение данных о пользователе бота в базе данных для возможного дальнейшего использования.
4. Реализована система администрирования бота, предназначенная для использования преподавателями.
5. Сохранение учебных курсов и тестов в базе данных.
6. Разделение учебного функционала чат-бота на дисциплины, курсы, темы, уроки для структуризации доступных материалов и упрощения доступа к ним.
7. Сохранение ответов обучающихся в базе данных.
   1. **Обоснование требований к решению**
8. Бот должен обеспечивать порционную подачу учебных материалов, чтобы обучающийся не пугался сразу большому объему учебных материалов и не закрыл бота в порыве гнева, возникшего от наплыва огромного количества новой и возможно незнакомой информации.
9. Реализована система прохождения проверки усвоения выданных ботом материалов в виде тестов с вариантами ответов, либо с открытым ответом обучающегося. Тестирование, проводимое сразу после освоения материала позволяет закрепить пройденный материал обучающимся по горячим следам.
10. 2
11. 3
12. Сохранение учебных курсов и тестов в базе данных. Реализация разделения сущностей позволяет
13. Разделение учебного функционала чат-бота на дисциплины, курсы, темы, уроки для структуризации доступных материалов и упрощения доступа к ним. Структуризация доступных материалов очень важна, поскольку при большом объеме загруженных материалов будет проблематично быстро найти нужный материал.
14. Сохранение ответов обучающихся в базе данных. Сохранение прогресса пользователей в базу данных позволяет в дальнейшем использовать эти данные для отображения всевозможной статистики, которая будет полезна администраторам этого бота, то есть преподавателям, которым эти данные необходимы, например, для проверки качества своих материалов и проведения контроля усвоения материалов обучающимися.
    1. **Обоснование выбора метода решения**

### 1.1 Первый подраздел первой главы (заголовок третьего уровня)

#### 1.1.1 Первый (заголовок четвертого уровня)

Пример основного текста



Рисунок 1 – Пример рисунка

Каждая таблица должна иметь ссылку в тексте (таблица 1).

Таблица 1 – Пример таблицы

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатель | Единица измерения | Значение |
| Время работы | сек. | 159 |
| Нагрузка на ЦПУ | процент | 95 |
| Стоимость работ | тыс. руб. | 100 |

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ (заголовок второго уровня)

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ (заголовок второго уровня)

1. Дистанционное обучение – история развития и современные тенденции в образовательном пространстве. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/distantsionnoe-obuchenie-istoriya-razvitiya-i-sovremennye-tendentsii-v-obrazovatelnom-prostranstve/viewer> (дата обращения: )
2. Анализ мотивационной структуры личности студентов и особенностей проявления их онлайн-активности URL: <https://naukaru.ru/temp/e9a3b8f8466b16015db4bb1f3818675e.pdf> (дата обращения: )
3. Особенности обучения и мотивации студентов в условиях онлайн взаимодействия. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-obucheniya-i-motivatsiya-studentov-v-usloviyah-onlayn-vzaimodeystviya/viewer> (дата обращения: )
4. Бобкова, О.В., Давыдов, С.А., Ковалева, И.А., Плагиат как гражданское правонарушение / О.В. Бобкова, С.А. Давыдов, И.А. Ковалева // Патенты и лицензии. – 2016. – № 7. – С. 31-37.
5. The State of the Octoverse [Электронный ресурс]. URL: https://octoverse.github.com (дата обращения: 28.04.2021).

## ПРИЛОЖЕНИЕ А (заголовок второго уровня)