



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа – Инженерная школа информационных технологий и робототехники
Направление подготовки – 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

ООП – Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой отрасли
Отделение школы (НОЦ) – Отделение автоматизации и робототехники

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА

Тема работы
Разработка автоматизированной системы формирования электронных документов с веб-доступом

УДК 004.774:004.62

Обучающийся

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Т92	Гурбанов Мекан		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОАР ИШИТР	Цавнин Алексей Владимирович	к.т.н., доцент		

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОСГН	Гасанов Магеррам Али оглы	д.э.н., профессор		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель ООД ШБИП	Мезенцева Ирина Леонидовна			

Нормоконтроль

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент ОАР ИШИТР	Кучман Алёна Владимировна			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОАР ИШИТР	Цавнин Алексей Владимирович	к.т.н., доцент		

Томск – 2023 г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ООП

Код компетенции	Наименование компетенции
Универсальные компетенции	
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.
УК(У)-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.
УК(У)-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.
УК(У)-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(-ых) языке(-ах).
УК(У)-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.
УК(У)-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.
УК(У)-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.
УК(У)-9	Способен проявлять предприимчивость в практической деятельности, в т.ч. в рамках разработки коммерчески перспективного продукта на основе научно-технической идеи.
УК(У)-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.
УК(У)-11	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению.
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК(У)-1	Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.
ОПК(У)-2	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.
ОПК(У)-3	Способен использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности.
ОПК(У)-4	Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения

Код компетенции	Наименование компетенции
ОПК(У)-5	Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.
Профессиональные компетенции	
ПК(У)-1	Способен собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования.
ПК(У)-2	Способен выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий.
ПК(У)-3	Готов применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий, средства автоматизации технологических процессов и производств.
ПК(У)-4	Способен участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования.
ПК(У)-5	Способен участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.
ПК(У)-6	Способен проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием

Код компетенции	Наименование компетенции
	необходимых методов и средств анализа.
ПК(У)-7	Способен участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем.
ПК(У)-8	Способен выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством.
ПК(У)-9	Способен определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления.
ПК(У)-10	Способен проводить оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению, по совершенствованию продукции, технологических процессов, средств автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, систем экологического менеджмента предприятия, по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления.
ПК(У)-11	Способен участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования.
ПК(У)-18	Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством.
ПК(У)-19	Способен участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления

Код компетенции	Наименование компетенции
	процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами.
ПК(У)-20	Способен проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций.
ПК(У)-21	Способен составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством.
ПК(У)-22	Способен участвовать: в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, технической и научно-методической литературы, а также собственных результатов исследований; в постановке и модернизации отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профилей направления; способностью проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий (лабораторные и практические), применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения.



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа – Инженерная школа информационных технологий и робототехники (ИШИТР)
Направление подготовки (ООП) – 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»
Отделение школы (НОЦ) – Отделение автоматизации и робототехники

УТВЕРЖДАЮ:

Руководитель ООП

(Подпись)

(Дата)

Громаков Е.И.

(Ф. И. О.)

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной

работы

Обучающийся:

Группа	ФИО
8Т92	Гурбанов Мекан

Тема работы:

Разработка автоматизированной системы формирования электронных документов с веб-доступом	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№ 34-90/с от 03.02.2023 г.

Срок сдачи обучающимся выполненной работы:	05.06.2023 г.
--	---------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Объектом разработки является веб-приложение для автоматизированной системы формирования электронных документов, которое состоит из модульной структуры, имеет адаптивный дизайн и кросс-браузерность.
---------------------------------	---

Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	– Разработка архитектуры веб-приложения; – Обзор рынка платформ формирования документов; – Разработка серверной части системы; – Разработка клиентской части системы; – Развертывание проекта.
Перечень графического материала	– Схемы алгоритмов работы; – Диаграмма Ганта.
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
Раздел	Консультант
Социальная ответственность	Мезенцева Ирина Леонидовна, старший преподаватель ОБД
Финансовый менеджмент	Гасанов Магеррам Али оглы, профессор ОСГН, д.э.н

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	03.02.2023 г.
---	---------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОАР ИШИТР	Цавнин Алексей Владимирович	к.т.н.		03.02.2023 г.

Задание принял к исполнению обучающийся:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Т92	Гурбанов Мекан		03.02.2023 г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное автономное
 образовательное учреждение высшего образования
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа – Инженерная школа информационных технологий и подготовки
 Направление подготовки – 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и
 производств
 Отделение школы (НОЦ) – Отделение автоматизации и робототехники

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН выполнения выпускной квалификационной работы

Обучающийся:

Группа	ФИО
8Т92	Гурбанов Мекан

Тема работы:

Разработка автоматизированной системы формирования электронных документов с веб-доступом
--

Срок сдачи студентом выполненной работы:	05.06.2023 г.
--	---------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
27.05.2023 г.	Основная часть ВКР	60
30.05.2023 г.	Раздел «Социальная ответственность»	20
30.05.2023 г.	Раздел «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»	20

СОСТАВИЛ:

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОАР ИШИТР	Цавнин Алексей Владимирович	к.т.н., доцент		03.02.2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОАР ИШИТР	Громаков Е.И.	к.т.н., доцент		03.02.2023 г.

Обучающийся

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Т92	Гурбанов Мекан		03.02.2023 г.

Реферат

Выпускная квалификационная работа состоит из 85 страниц, содержит 10 рисунков, 17 таблиц, 20 источников литературы.

Ключевые слова: веб-система, документооборот, формирование документов, проектирование, интерфейс, разработка.

Объектом исследования является система формирования электронных документов.

Целью данной работы является разработка веб-приложения для системы управления персоналом.

В разделе «Обзор рынка» был проведен обзор веб-приложений для систем управления документооборотом, были выделены их главные преимущества и недостатки, а также сделаны выводы на основе проанализированной информации.

В разделе «Проектирование и разработка веб-приложения» представлена полная информация о ключевых этапах, связанных с проектированием и разработкой веб-приложения для автоматизации формирования электронных документов с веб-доступом.

В разделе «Финансовый менеджмент» представлена экономическая оценка целесообразности разрабатываемого веб-приложения.

В разделе «Социальная ответственность» содержится информация об экологической и производственной безопасности, которые учитываются при разработке веб-приложения.

В заключении подведены итоги выполнения поставленных задач и сделаны выводы.

Задание на ВКР выполнено, в полном объеме и разработка соответствует заданию на проектирование.

Содержание

1. Введение	13
1.1 Актуальность темы	13
1.2 Цель работы	13
1.3 Задачи работы	13
1.4 Обоснование выбора темы	14
2. Обзор литературы	15
2.1 Исследование существующих решений в области автоматизации формирования электронных документов	15
2.1.1. RPA-платформы:	15
2.1.2. Отдельные библиотеки и инструменты:	15
2.1.3. Готовые решения с веб-доступом:	16
2.1.4. Специализированные платформы:	17
2.1.5. Кастомные разработки:	17
2.2 Описание роли и важности электронных документов в современном бизнесе	18
3. Технический анализ	20
3.1 Изучение поставленной задачи	20
3.2 Анализ требований к системе	21
3.2.1 Функциональные требования.	21
3.2.2 Нефункциональные требования.	21
3.3 Исследование технологий для разработки системы	22
3.4 Архитектура системы	23
4. Разработка системы	26
4.1 Разработка базы данных для хранения электронных документов	26
4.2 Реализация веб-интерфейса для доступа к системе	28
4.2.1 Создание HTML-документа и форм	28
4.2.2 Реализация JavaScript-скриптов	28
4.2.3 Реализация фоновой загрузки данных с использованием Ajax....	30
4.2.4 Кнопки отправки данных и загрузки документа	30

4.3 Разработка функциональности формирования и управления документами.....	31
4.4 Интеграция с ERP-системами.....	32
5. Развертывание и эксплуатация.....	34
5.1 Выбор хостинг-провайдера для развертывания системы	34
5.2 Установка и настройка системы на выбранном хостинге	36
5.2.1 Приобретение хостинг плана.....	36
5.2.2 Регистрация домена	36
5.2.3 Получение доступа к хостингу	37
5.2.4 Подготовка приложения к развертыванию	38
5.2.5 Выгрузка приложения на хостинг	38
5.2.6 Распаковка и настройка приложения.....	38
5.2.7 Тестирование доступности:	39
5.2.8 Проверка основных функций:	39
6. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение..	42
6.1 Потенциальные потребители результатов исследования	42
6.2 Анализ конкурентных технических решений.....	43
6.3 SWOT – анализ.....	45
6.4 Планирование научно-исследовательских работ	46
6.4.1 Структура работ в рамках научного исследования	46
6.4.2 Определение трудоемкости выполнения работ	47
6.5 Бюджет научно-технического исследования	50
6.5.1 Расчет материальных затрат НТИ.....	50
6.5.2 Основная заработная плата исполнителей темы	51
6.5.3 Дополнительная заработная плата	53
6.5.4 Отчисления во внебюджетные фонды.....	54
6.5.5 Накладные расходы	54
6.5.6 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта	55
6.6 Потенциальные потребители результатов исследования	56

6.7 Выводы по разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»	59
Глава 7. Социальная ответственность	63
7.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	63
7.2 Производственная безопасность	65
7.2.1 Производственные факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего	66
7.2.2 Отсутствие или недостаток необходимого искусственного освещения	68
7.2.3 Монотонность труда, вызывающая монотонию	69
7.2.4 Производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий	70
7.2.5 Длительное сосредоточенное наблюдение	70
7.3 Экологическая безопасность	71
7.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях	72
7.5 Вывод по разделу	74
8. Заключение	75
8.1 Результаты работы	75
8.2 Рекомендации по дальнейшему развитию системы	76
8.3 Заключительное обоснование выбора темы и ее актуальности	76
Список источников литературы	78
Приложение А (обязательное) Алгоритмы формирования документа	81
Приложение Б (обязательное) Алгоритмы развертывания системы на хостинге	85

1. Введение

1.1 Актуальность темы

Актуальность выбранной темы исследования, "Разработка автоматизированной системы формирования электронных документов с веб-доступом", обусловлена важностью автоматизации процессов управления документами и их эффективного использования в современных организациях. В настоящее время существует огромное количество документов, которые требуют хранения, управления и доступа к ним в различных контекстах. Переход к электронным документам позволяет снизить бумажную нагрузку, повысить эффективность работы и обеспечить быстрый и удобный доступ к необходимой информации. Таким образом, разработка автоматизированной системы формирования электронных документов с веб-доступом имеет большое значение для современных организаций.

1.2 Цель работы

Целью данной работы является разработка автоматизированной системы, которая позволит эффективно формировать и управлять электронными документами с использованием веб-интерфейса. Основной задачей системы будет обеспечение удобного доступа к документам, возможность их редактирования, хранения и поиска. Работа будет направлена на создание функциональной и надежной системы, способной удовлетворить потребности организации в управлении документами и повысить эффективность работы с ними.

1.3 Задачи работы

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- изучение существующих решений в области автоматизации управления документами и формирования электронных документов с веб-доступом;
- определение требований к разрабатываемой системе на основе анализа потребностей организации;

- технический анализ выбранных технологий и инструментов для разработки системы;
- разработка архитектуры системы и ее компонентов;
- реализация основных функциональностей системы, включая формирование и хранение электронных документов, редактирование и поиск;
- тестирование системы на соответствие требованиям и проверка ее работоспособности;
- развертывание системы на выбранном хостинг-провайдере и обеспечение доступа к ней через веб-интерфейс.

1.4 Обоснование выбора темы

Выбор темы "Разработка автоматизированной системы формирования электронных документов с веб-доступом" обусловлен моим образовательным профилем в области "автоматизации технологических процессов и производств". Эта тема позволяет мне применить полученные знания и навыки в разработке программного обеспечения для автоматизации управления документами. Кроме того, современные организации сталкиваются с необходимостью управления большим объемом документации, и разработка системы, позволяющей эффективно работать с электронными документами, имеет практическую значимость и потенциал для внедрения в реальные производственные среды.

2. Обзор литературы

2.1 Исследование существующих решений в области автоматизации формирования электронных документов

Перед началом разработки необходимо провести анализ существующих решений, связанных с выгрузкой веб-приложений на серверы с веб-доступом. Это поможет определить уже существующие подходы, их преимущества и недостатки, а также выявить возможные проблемы, которые могут возникнуть в процессе разработки.

2.1.1. RPA-платформы:

UiPath: UiPath предоставляет мощный инструментарий для автоматизации бизнес-процессов, включая формирование электронных документов. Он поддерживает использование Python для настройки дополнительной логики и интеграции с другими системами.

Недостатки:

- сложность настройки и использования для новичков. Требуется достаточно глубокое понимание бизнес-процессов и автоматизации;
- высокая стоимость лицензирования, особенно для коммерческого использования.

Automation Anywhere: Automation Anywhere предлагает интегрированную платформу для автоматизации бизнес-процессов, включая функциональность формирования электронных документов. Поддерживает использование Python и имеет возможность интеграции с REST API.

Недостатки:

- сложность использования для новичков, требуется определенный уровень технических навыков;
- ограниченная гибкость и настройка по сравнению с некоторыми другими решениями.

2.1.2. Отдельные библиотеки и инструменты:

ReportLab: ReportLab — это мощная библиотека Python для создания PDF-документов. Она предоставляет широкий спектр возможностей для

генерации и манипуляции PDF-файлами, включая добавление текста, изображений, таблиц и других элементов.

Недостатки:

- ограниченные возможности визуального оформления и манипуляции с элементами документа;
- требуется некоторое время и опыт для освоения и эффективного использования.

WeasyPrint: WeasyPrint — это инструмент для генерации PDF-документов из HTML-шаблонов. Он использует CSS и HTML для форматирования документов и может быть интегрирован с Django и другими фреймворками.

Недостатки:

- ограниченная поддержка браузерами и некоторых CSS-свойств, что может привести к различиям в отображении на разных платформах;
- ограниченные возможности создания сложных документов с большим количеством интерактивных элементов.

2.1.3. Готовые решения с веб-доступом:

Google Docs: Google Docs предоставляет возможность создания и редактирования электронных документов онлайн. Он поддерживает совместную работу, автоматическое сохранение и возможность экспорта в различные форматы, включая PDF.

Недостатки:

- ограниченные возможности кастомизации и настройки форматирования документов по сравнению с более специализированными инструментами;
- зависимость от доступа к интернету для работы с документами.

Microsoft Office Online: Microsoft Office Online — это онлайн-версия популярных приложений Microsoft Office, включая Word, Excel и PowerPoint. Пользователи могут создавать, редактировать и совместно работать над документами в реальном времени.

Недостатки:

- ограниченная бесплатная версия с ограниченными функциональными возможностями;
- возможны проблемы с совместимостью форматов документов между онлайн-версией и настольными приложениями.

2.1.4. Специализированные платформы:

PandaDoc: PandaDoc — это платформа для создания и управления электронными документами, включая предложения, контракты и счета. Она предлагает широкий спектр возможностей, таких как онлайн-подписи, шаблоны документов и интеграция с CRM-системами.

Недостатки:

- ограниченная бесплатная версия с ограниченным функционалом;
- некоторые пользователи могут считать его сложным в использовании из-за большого количества функций.

DocuSign: DocuSign — это платформа для электронного подписывания документов. Она позволяет создавать, отправлять и подписывать документы в электронном формате, обеспечивая безопасность и юридическую обязательность.

Недостатки:

- ограниченные возможности бесплатной версии;
- стоимость платных планов может быть высокой для небольших проектов или ограниченных бюджетов.

2.1.5. Кастомные разработки:

Разработка собственного решения с использованием Python, Django, React и REST API. Это предоставляет полный контроль над функциональностью и интеграцией, но требует времени и ресурсов для разработки и поддержки.

Недостатки:

- требуется временной и технический ресурс для разработки и поддержки собственного решения;

– высокие затраты на разработку, особенно если требуется широкий функционал и интеграция с другими системами.

2.2 Описание роли и важности электронных документов в современном бизнесе

В современном бизнесе электронные документы играют ключевую роль в организации рабочих процессов, обмене информацией и принятии решений. Они заменяют традиционные бумажные документы, обеспечивая множество преимуществ и улучшений в работе организации.

Электронные документы предоставляют более эффективные и удобные способы хранения, обработки и передачи информации. Они обладают такими преимуществами, как быстрота доступа, легкая редактирование, возможность автоматической обработки и анализа данных. Это позволяет сократить временные затраты, повысить точность и надежность информации, а также улучшить взаимодействие между различными структурными подразделениями организации.

Важность электронных документов в современном бизнесе состоит в следующем.

1. Ускорение рабочих процессов: Электронные документы позволяют сократить время на создание, обработку и передачу информации. Благодаря автоматизации и возможности одновременного доступа нескольких сотрудников к документам, процессы принятия решений и выполнения задач становятся более эффективными и оперативными.

2. Улучшение контроля и безопасности: Электронные документы позволяют вести более надежный контроль над доступом к информации и обеспечивают возможность установки прав доступа для различных пользователей. Это помогает предотвратить несанкционированный доступ к конфиденциальным данным и защитить информацию организации.

3. Снижение затрат и экономия ресурсов: Использование электронных документов позволяет сократить затраты на печать, хранение и доставку бумажных документов. Кроме того, они занимают меньше физического

пространства и требуют меньшего количества ресурсов для обработки и обслуживания.

4. Удобный доступ и мобильность: Электронные документы могут быть доступны через веб-интерфейс, что позволяет работать с ними удаленно и из любой точки мира. Это особенно важно в условиях удаленной работы, где доступ к информации в реальном времени становится необходимостью.

Исходя из перечисленных факторов, видно, что электронные документы играют важную роль в современном бизнесе, обеспечивая эффективность, контроль и мобильность. Разработка системы автоматизации формирования электронных документов с веб-доступом, в контексте ERP системы, позволит организациям оптимизировать бизнес-процессы, повысить производительность и обеспечить более эффективное управление информацией.

3. Технический анализ

3.1 Изучение поставленной задачи

В рамках данного раздела проведено изучение поставленной задачи разработки автоматизированной системы формирования электронных документов с веб-доступом.

Для начала был проведен анализ текущего состояния процесса формирования документов в организации. Изучены существующие процедуры, используемые инструменты и проблемы, с которыми сталкиваются сотрудники при работе с документацией. Выявлено, что процесс требует значительных временных и усилий, а также подвержен риску ошибок и потери информации.

Далее было проведено исследование доступных решений в области автоматизации формирования электронных документов. Были изучены различные системы управления документами, ERP-системы и другие инструменты, предназначенные для оптимизации бизнес-процессов. Анализ показал, что многие из существующих решений предлагают широкий функционал, однако не всегда соответствуют конкретным требованиям организации и имеют высокую стоимость.

После изучения поставленной задачи и анализа существующих решений было принято решение о разработке собственной автоматизированной системы. Основные причины выбора данного подхода включают возможность полного соответствия требованиям организации, гибкость в настройке и расширении функциональности, а также более низкую стоимость в сравнении с приобретением готовых решений.

Таким образом, изучение поставленной задачи позволило определить необходимость разработки автоматизированной системы формирования электронных документов с веб-доступом, которая будет решать актуальные проблемы организации и обеспечивать эффективное управление документами.

3.2 Анализ требований к системе

Для того чтобы разработать эффективную систему выгрузки веб-приложения на сервер с веб-доступом, необходимо определить требования, которым она должна соответствовать. В этом разделе будет проведен анализ требований к системе, включая функциональные и нефункциональные требования.

3.2.1 Функциональные требования.

Перечень функциональных требований к системе:

- регистрация и аутентификация пользователей: Система должна предоставлять возможность регистрации пользователей и аутентификации для обеспечения безопасного доступа к системе;
- создание и редактирование документов: Пользователи должны иметь возможность создавать и редактировать электронные документы;
- генерация документов в различных форматах: Система должна поддерживать возможность генерации электронных документов в различных форматах, таких как PDF, DOCX;
- управление пользователями и доступом: Система должна предоставлять функциональность управления пользователями, включая назначение ролей и прав доступа к различным функциональным возможностям системы;
- интеграция с внешними системами: если требуется интеграция с другими системами, необходимо определить требования к API или протоколам взаимодействия.

3.2.2 Нефункциональные требования.

Перечень нефункциональных требований к системе:

- производительность: Система должна обеспечивать высокую производительность при обработке запросов пользователей и генерации документов;

- масштабируемость: Система должна быть масштабируемой, чтобы обеспечивать работу с большим объемом данных и возможность расширения функциональности;
- безопасность: Система должна обеспечивать безопасность данных и защиту от несанкционированного доступа;
- интерфейс и пользовательский опыт: Система должна иметь интуитивно понятный интерфейс и обеспечивать удобный пользовательский опыт при работе с документами;
- надежность и доступность: Система должна быть надежной и доступной для пользователей в течение необходимого времени работы;
- совместимость: Система должна быть совместима с используемыми технологиями, такими как Python, Django, React и REST API.

3.3 Исследование технологий для разработки системы

В данном разделе будет проведено исследование различных технологий и инструментов, необходимых для разработки автоматизированной системы формирования электронных документов с веб-доступом. Выбор правильных технологий является важным шагом для успешной реализации проекта.

При выборе технологий будут учтены следующие критерии:

Функциональность: Технологии должны предоставлять необходимые инструменты и возможности для реализации требуемой функциональности системы, таких как создание, редактирование и хранение электронных документов, управление доступом и аутентификацией пользователей, а также взаимодействие с базой данных.

Масштабируемость: Технологии должны обеспечивать возможность масштабирования системы, чтобы она могла эффективно обрабатывать растущий объем документов и пользователей.

Безопасность: Технологии должны обеспечивать надежную защиту данных, аутентификацию и авторизацию пользователей, а также предоставлять механизмы для обнаружения и предотвращения возможных угроз безопасности.

Удобство использования: Технологии должны быть удобными в использовании и обладать интуитивно понятным интерфейсом, чтобы облегчить работу с системой как для администраторов, так и для конечных пользователей.

На основе проведенного исследования будут выбраны следующие технологии и инструменты для разработки системы:

Язык программирования: Python - популярный и гибкий язык программирования, подходящий для разработки веб-приложений.

Фреймворк: Django - мощный фреймворк для разработки веб-приложений на языке Python, который предоставляет широкий набор инструментов для работы с базами данных, аутентификации, административной панели и другими функциями.

База данных: SQLite — это компактная и быстрая встраиваемая база данных, которая не требует отдельного сервера. Она идеально подходит для небольших и средних проектов, где необходима локальная база данных с поддержкой SQL запросов. SQLite обладает хорошей производительностью и надежностью, что является важными критериями для нашей системы.

Фронтенд: HTML, CSS, JavaScript - стандартные технологии для создания пользовательского интерфейса веб-приложения.

Другие инструменты и библиотеки: REST API для взаимодействия между фронтендом и бэкендом, Git для контроля версий кода, Docker для контейнеризации и упрощения развертывания приложения.

Выбранные технологии обладают необходимой функциональностью, масштабируемостью, безопасностью и удобством использования, что делает их подходящими для разработки автоматизированной системы формирования электронных документов с веб-доступом.

3.4 Архитектура системы

Архитектура системы играет ключевую роль в разработке автоматизированной системы формирования электронных документов с веб-

доступом. В данном разделе будет представлена архитектура системы, которая обеспечит эффективное функционирование и удовлетворение требований проекта.

Модульность: Система будет разделена на модули, каждый из которых будет отвечать за определенную функциональность. Например, модуль управления пользователями, модуль управления документами, модуль аутентификации и авторизации и т.д. Модульная архитектура обеспечит гибкость и удобство в разработке, расширении и поддержке системы.

Клиент-серверная архитектура: Система будет построена на основе клиент-серверной архитектуры, где клиентское приложение будет обращаться к серверу для получения и обработки данных. Клиентская часть может быть реализована в виде веб-интерфейса, который позволит пользователям взаимодействовать с системой через браузер.

RESTful API: для обмена данными между клиентской и серверной частями системы будет использоваться RESTful API. Это позволит клиентскому приложению отправлять запросы на сервер для получения и обновления данных, а также взаимодействовать с различными модулями системы.

База данных: Система будет использовать базу данных SQLite для хранения и управления данными. SQLite является легковесной и встраиваемой реляционной базой данных, что обеспечит простоту установки и использования. База данных SQLite будет содержать информацию о пользователях, документах, настройках системы и других сущностях.

Обеспечение безопасности: Архитектура системы будет уделять особое внимание обеспечению безопасности данных и защите от несанкционированного доступа. Будут применяться механизмы аутентификации и авторизации, шифрования данных и другие методы, чтобы обеспечить конфиденциальность и целостность информации.

Масштабируемость: Архитектура системы будет разработана с учетом возможности масштабирования. Это позволит системе эффективно работать с

увеличением числа пользователей и объема данных. Будут применяться современные методы и технологии, чтобы обеспечить высокую производительность и отзывчивость системы.

Общая архитектура системы будет определяться на основе требований к функциональности, безопасности, производительности и другим аспектам проекта.

4. Разработка системы

4.1 Разработка базы данных для хранения электронных документов

В данном разделе будет описана структура базы данных, используемой в проекте, а также связи между таблицами.

Модель **Teacher**

Таблица **Teacher** представляет собой модель преподавателя с полями:

- **name** (CharField): Имя преподавателя;
- **surname** (CharField): Фамилия преподавателя;
- **patronymic** (CharField): Отчество преподавателя;
- **position** (CharField): Должность преподавателя.

Связи:

- Отсутствуют.

Модель **Student**

Таблица **Student** представляет собой модель студента с полями:

- **name** (CharField): Имя студента;
- **surname** (CharField): Фамилия студента;
- **patronymic** (CharField): Отчество студента;
- **group** (ForeignKey): Ссылка на таблицу **Group**, указывающая на группу, к которой принадлежит студент;
- **teacher** (ForeignKey): Ссылка на таблицу **Teacher**, указывающая на преподавателя, назначенного студенту;
- **report_status** (BooleanField): Статус сдачи отчета студентом.

Связи:

- **group** (ForeignKey): Связь "многие-к-одному" с таблицей **Group**;
- **teacher** (ForeignKey): Связь "многие-к-одному" с таблицей

Teacher.

Модель **Group**

Таблица **Group** представляет собой модель группы с полями:

- **number** (CharField): Номер группы;

- **department** (ForeignKey): Ссылка на таблицу **Department**, указывающая на направление, к которому относится группа.

Связи:

- **department** (ForeignKey): Связь "многие-к-одному" с таблицей **Department**.

Модель Department

Таблица **Department** представляет собой модель направления с полями:

- **name** (CharField): Название направления;
- **director** (ForeignKey): Ссылка на таблицу **Teacher**, указывающая на директора направления.

Связи:

- **director** (ForeignKey): Связь "многие-к-одному" с таблицей **Teacher**.

Модель Themes

Таблица **Themes** представляет собой модель темы с полями:

- **title** (CharField): Название темы;
- **student** (ForeignKey): Ссылка на таблицу **Student**, указывающая на студента, к которому относится тема;
- **teacher** (ForeignKey): Ссылка на таблицу **Teacher**, указывающая на преподавателя, ответственного за тему;
- **consultant** (ForeignKey): Ссылка на таблицу **Teacher**, указывающая на консультанта по теме.

Связи:

- **student** (ForeignKey): Связь "многие-к-одному" с таблицей **Student**;

- **teacher** (ForeignKey): Связь "многие-к-одному" с таблицей **Teacher**;

- **consultant** (ForeignKey): Связь "многие-к-одному" с таблицей **Teacher**.

В данном разделе была представлена структура базы данных, а также связи между таблицами в соответствии с моделями Django.

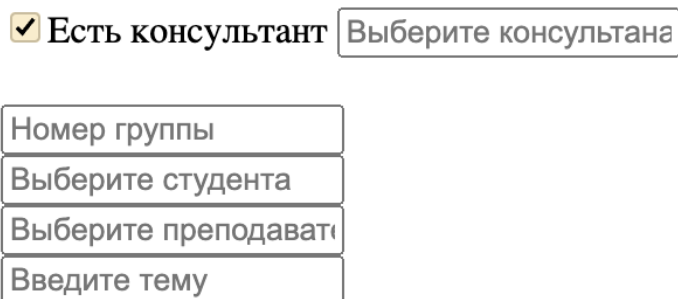
4.2 Реализация веб-интерфейса для доступа к системе

В данном разделе описывается процесс разработки графического интерфейса и скриптов веб-интерфейса системы для обеспечения взаимодействия с данными и функциональности, описанной ранее.

4.2.1 Создание HTML-документа и форм

Первоначально создается HTML-документ, в котором добавляются необходимые формы ввода, а также тег `{% csrf_token %}`. Тег `{% csrf_token %}` является важным для соединения с сервером и обеспечивает защиту от подделки межсайтовых запросов (CSRF) при использовании методов POST, PUT или DELETE. Для подключения данных форм к серверу используется функция отображения шаблона (render), которая обеспечивает необходимую защиту (листинг A.1).

Создание отчета



☒ Есть консультант

Рисунок 1 – Базовый вид страницы

4.2.2 Реализация JavaScript-скриптов

Для каждой формы взаимодействия с сервером разрабатываются соответствующие JavaScript-скрипты. Ниже описаны скрипты для каждой формы:

Форма "Номер группы":

- добавляется атрибут класса к форме, чтобы создать переменную с данными, введенными в форму;
- при соответствии введенного номера группы с номером группы в базе данных выполняется запрос на сервер для получения списка студентов этой группы и информации о руководителе ООП;
- полученные данные студентов возвращаются на страницу и отображаются в соответствующем поле выбора.

Форма "Выберите студента":

- для выбора студента добавляется тег `<datalist/>` для хранения списка студентов;
- циклически записываются имена студентов из соответствующей группы в тег `<datalist/>`, чтобы они отображались в поле выбора студента (листинг А.2).

Форма "Выберите преподавателя":

- в данной форме подгружаются все преподаватели при первой загрузке страницы, а не в фоновом режиме;
- список преподавателей отображается в поле выбора преподавателя (листинг А.3).

Форма "Выберите консультанта":

- добавляется чекбокс (флажок) для указания наличия консультанта у студента;
- при активации флажка появляется форма для выбора консультанта, которая становится доступной для ввода;
- алгоритм формы аналогичен выбору преподавателя (листинг А.4).

Формы добавления задач и отчетных материалов:

- для динамического добавления новых форм используются кнопки с соответствующими алгоритмами добавления и удаления форм;
- каждой новой форме присваиваются уникальные классы для дальнейшей обработки;

– введенные данные группируются в виде массива переменных для каждого типа задач и отчетных материалов (листинг А.5).

4.2.3 Реализация фоновой загрузки данных с использованием Ajax

Для фоновой загрузки данных без обновления страницы используется библиотека Ajax. Ajax отслеживает изменения полей на странице и при выполнении определенных условий выполняет скрипт, отправляя запрос на сервер и получая данные от него.

4.2.4 Кнопки отправки данных и загрузки документа

На странице добавляются кнопки для отправки данных на сервер и загрузки сформированного документа.

- кнопка "Отправить данные" выполняет отправку данных на сервер для их обработки и сохранения в базе данных;
- кнопка "Скачать отчет" позволяет преподавателю скачать сформированный документ в формате docx или pdf.

The screenshot shows a web interface with two main columns of input fields. The left column contains: 'Введите номер группы' (text input), 'Введите имя студента' (text input), a 'Консультант' toggle switch (checked), 'Введите имя консультанта' (text input), a 'Добавить задание' button, and an 'Удалить' button. Below these are two numbered text input fields (1. and 2.). The right column contains: 'Введите тему работы' (text input), 'Введите имя преподавателя' (text input), a 'Добавить отчетный материал' button, and a 'удалить' button. Below these is one numbered text input field (1.). At the bottom, there are two buttons: 'Отправить отчет' (green) and 'Скачать отчет' (blue).

Рисунок 2 – Доработанный вид страницы

Получив данные, сервер обрабатывает их, формирует документ в соответствии с указанными требованиями и сохраняет все данные в базе данных для дальнейшего учета (листинг А.6, А.7).

Вышеописанная реализация веб-интерфейса позволяет преподавателю удобно работать с системой, выбирать студентов, научных руководителей и консультантов, а также вводить задания и отчетные материалы для каждого

студента. Сформированный отчет может быть скачан и использован для дальнейшего анализа и учета.

С учетом требований и описанных алгоритмов, веб-интерфейс системы был реализован с использованием языков программирования HTML, JavaScript, шаблонизатора Jinja2 и библиотеки Ajax для фоновой обмена данными между браузером и сервером.

4.3 Разработка функциональности формирования и управления документами

Для создания отчетных документов в формате docx и их управления, был разработан класс **Report** в файле **generateDocument.py**. Он предоставляет функциональность по формированию и сохранению отчетов с использованием библиотеки **python-docx**.

Класс **Report** содержит следующие свойства, которые используются для заполнения отчета:

- **_student**: имя студента;
- **_teacher**: имя преподавателя;
- **_main_teacher**: имя главного преподавателя;
- **_assistant**: имя консультанта;
- **_title**: название отчета;
- **_group**: номер группы;
- **_total_goals**: список заданий.

Метод **generate_report()** выполняет основную функцию по формированию отчета. Он выполняет следующие шаги:

- создание пустого документа с помощью библиотеки **python-docx**;
- настройка свойств документа, таких как поля и стиль;
- вставка общей информации, включая утверждение и индивидуальное задание;
- вставка перечня работ и отчетных материалов с использованием таблиц;
- добавление подписей руководителя и студента;

- сохранение отчетного документа в формате docx.

Интеграция с Django происходит в файле **view.py**. Функция **indexnew** обрабатывает запросы, получает данные из формы и использует их для создания экземпляра класса **Report**. Затем вызывается метод **generate_report()**, чтобы создать отчетный документ. В случае успешного создания документа пользователь перенаправляется на страницу **/indexnew**, иначе выводится ошибка.

4.4 Интеграция с ERP-системами

Для обеспечения эффективной работы и взаимодействия с существующими ERP-системами, в разрабатываемой функциональности предусмотрена интеграция. Целью данной интеграции является обмен данными между нашей системой и ERP-системами для автоматизации бизнес-процессов и оптимизации работы предприятия.

Для реализации интеграции с ERP-системами будут использованы следующие подходы и технологии:

- API-интерфейсы: планируется разработать и предоставить API-интерфейсы, которые позволят взаимодействовать с нашей системой. Эти интерфейсы позволят ERP-системам передавать данные в нашу систему и получать необходимую информацию;
- синхронизация данных: реализован механизм синхронизации данных между моей системой и ERP-системами. Это позволит обновлять информацию в режиме реального времени и поддерживать актуальность данных;
- импорт и экспорт данных: предусмотрены функции импорта и экспорта данных для обмена информацией между нашей системой и ERP-системами. Это обеспечит гибкость в обработке данных и возможность использования существующих данных из ERP-систем;
- совместимость с протоколами: учитываются различные протоколы взаимодействия, такие как REST, SOAP и другие, для обеспечения совместимости с различными ERP-системами.

Интеграция с ERP-системами позволит системе стать частью общей инфраструктуры предприятия, улучшить процессы управления и обеспечить единый и надежный источник данных.

5. Развертывание и эксплуатация

5.1 Выбор хостинг-провайдера для развертывания системы

Beget:

Преимущества:

- Beget предлагает разнообразные планы хостинга с гибкими возможностями и ценами, что позволяет выбрать подходящий вариант в зависимости от потребностей и бюджета;
- он поддерживает необходимые технологии, включая Python, Django, SQLite и REST API, что обеспечивает совместимость проектом;
- Beget обладает высокой доступностью серверов и обеспечивает стабильное функционирование веб-приложения;
- у него простой и понятный интерфейс управления, что облегчает настройку и управление проектом;
- Beget имеет хорошую репутацию и надежную службу поддержки, готовую помочь с возникающими вопросами и проблемами.

Недостатки:

- Beget может быть ориентирован на русскоязычную аудиторию, поэтому некоторая информация и поддержка могут быть доступны только на русском языке;
- ограничения по ресурсам могут быть применены к некоторым планам хостинга, что может ограничить масштабируемость проекта.

DigitalOcean:

Преимущества:

- DigitalOcean предлагает гибкие виртуальные серверы (Droplets), которые можно настроить под потребности и масштабировать по мере роста проекта;
- у него широкий выбор различных конфигураций серверов с разными объемами памяти, процессорными мощностями и дисками;
- DigitalOcean обладает простым интерфейсом и простыми инструментами управления серверами;

- он поддерживает необходимые технологии и предоставляет широкий выбор операционных систем.

Недостатки:

- DigitalOcean не предлагает бесплатного тарифного плана, поэтому придется заплатить за использование и масштабирование серверов;
- в отличие от некоторых других хостинг-провайдеров, у DigitalOcean, может быть, небольшое количество физических серверов в каждом регионе, что может привести к ограниченной доступности в некоторых случаях.

Heroku:

Преимущества:

- Heroku предлагает простой процесс развертывания и управления приложением, особенно для веб-приложений на базе Python, Django, и React;
- он автоматически масштабирует приложение в зависимости от нагрузки, что обеспечивает хорошую производительность;
- Heroku имеет интеграцию с популярными системами контроля версий, такими как Git, что упрощает процесс разработки и развертывания;
- Heroku предоставляет множество дополнительных сервисов и аддонов для расширения функциональности приложения.

Недостатки:

- Heroku может быть более дорогим вариантом по сравнению с другими хостинг-провайдерами, особенно при масштабировании проекта;
- ограничения по ресурсам могут быть применены к некоторым тарифным планам, что может ограничить возможности проекта.

В результате анализа вышеперечисленных вариантов хостинг-провайдеров и учитывая требования, я выбрал Beget. Beget является одним из популярных хостинг-провайдеров, предоставляющим услуги размещения веб-приложений. Он предлагает различные планы хостинга с разными возможностями и функциональностью. Beget поддерживает Python, Django,

React и базу данных SQLite, что делает его подходящим выбором для моего проекта.

5.2 Установка и настройка системы на выбранном хостинге

5.2.1 Приобретение хостинг плана

"Базовый":

- диск: 5 ГБ;
- трафик: неограничен;
- базы данных: 5;
- почтовые ящики: 50;
- SSL-сертификат: бесплатно;
- стоимость: низкая.

"Оптимальный":

- диск: 10 ГБ;
- трафик: неограничен;
- базы данных: 15;
- почтовые ящики: 100;
- SSL-сертификат: бесплатно;
- стоимость: средняя.

"Компания":

- диск: 50 ГБ;
- трафик: неограничен;
- базы данных: неограниченно;
- почтовые ящики: неограниченно;
- SSL-сертификат: бесплатно;
- стоимость: высокая.

5.2.2 Регистрация домена

Хостинг провайдер Beget предоставляет услуги регистрации доменов или перенос доменов с других провайдеров. Так как веб приложение еще не дошло

до стадии окончательной публикации, был выбран бесплатный домен `gurbanii.beget.tech`.

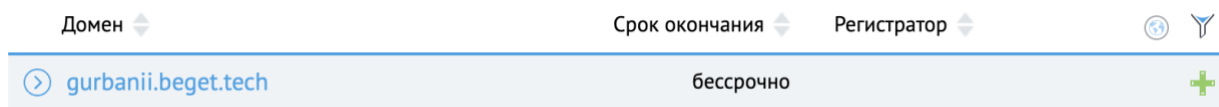


Рисунок 3 – Домен веб приложения

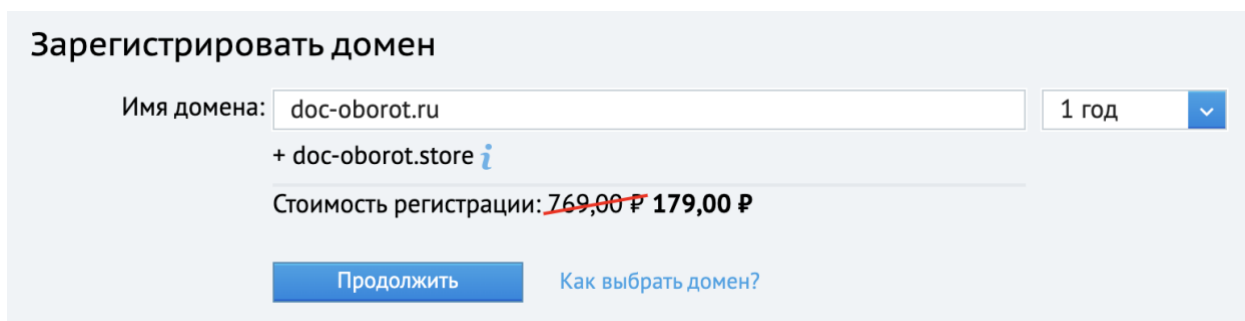


Рисунок 4 – Окно регистрации домена

5.2.3 Получение доступа к хостингу

При регистрации на хостинге Beget, провайдер высылает данные для подключения к хостингу.



Доступ по FTP/SSH:

Сервер: **gurbanii.beget.tech**

Логин: **gurbanii**

Пароль: **OYvXc7K9**

Рисунок 5 – Данные для подключения

Для подключения к хостингу есть 2 популярных клиента. Putty для Windows и Termius Mac OS. Я использовал Termius, так как работа выполнялась в среде Mac OS. Подключение происходит по протоколу SSH (secure shell) (листинг Б.1).

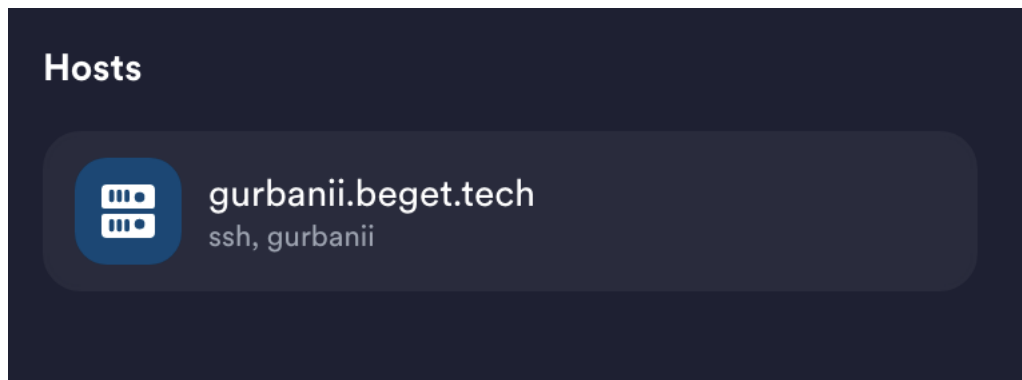


Рисунок 6 – Подключение к хостингу в клиенте Termius

5.2.4 Подготовка приложения к развертыванию

Для дальнейшего развертывания приложения на хостинге, нужно подготовить проект. Для этого создаю репозиторий на сервисе GitHub и выгружаю проект.

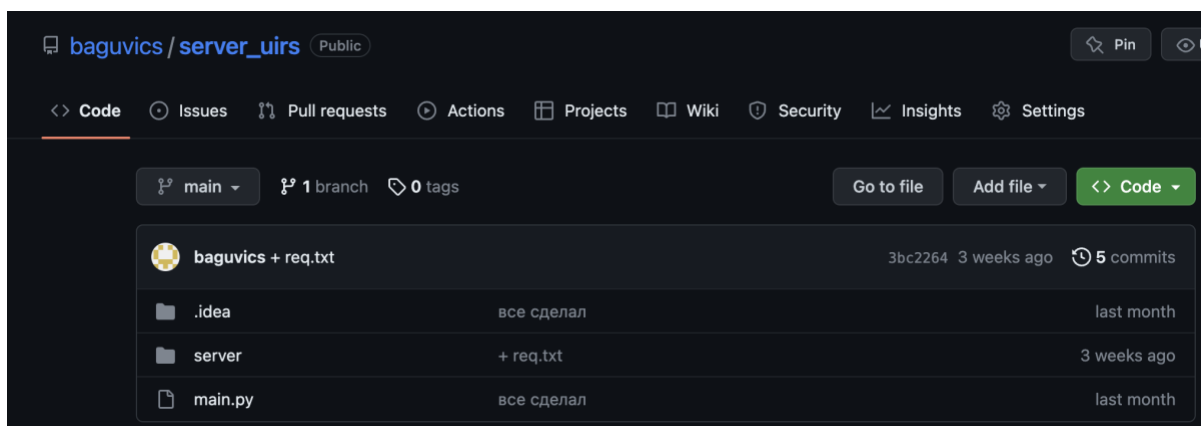


Рисунок 7 – Проект на GitHub

5.2.5 Выгрузка приложения на хостинг

Для развертывания приложения был установлен модуль python в виртуальное окружение и клонирование проекта с GitHub (листинг Б.2, Б.3).

5.2.6 Распаковка и настройка приложения

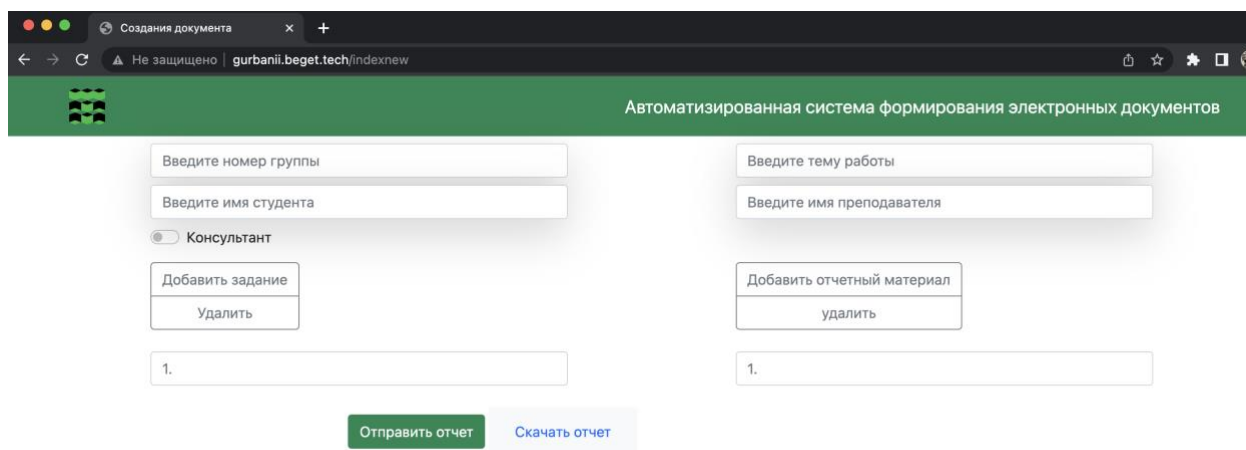
Для работы приложения требуются установить все библиотеки и модули. Так же нужно создать файлы .htaccess и passenger_wsgi.py.

.htaccess – файл дополнительной конфигурации веб-сервера **Apache** (листинг Б.4).

passenger_wsgi.py – отвечает за обработку веб-сервером запросов к Django (листинг Б.5).

5.2.7 Тестирование доступности:

Проверим, что приложение доступно по соответствующему URL-адресу после развертывания на хостинге. Откроем браузер и убедимся, что можно получить доступ к приложению через веб-адрес.

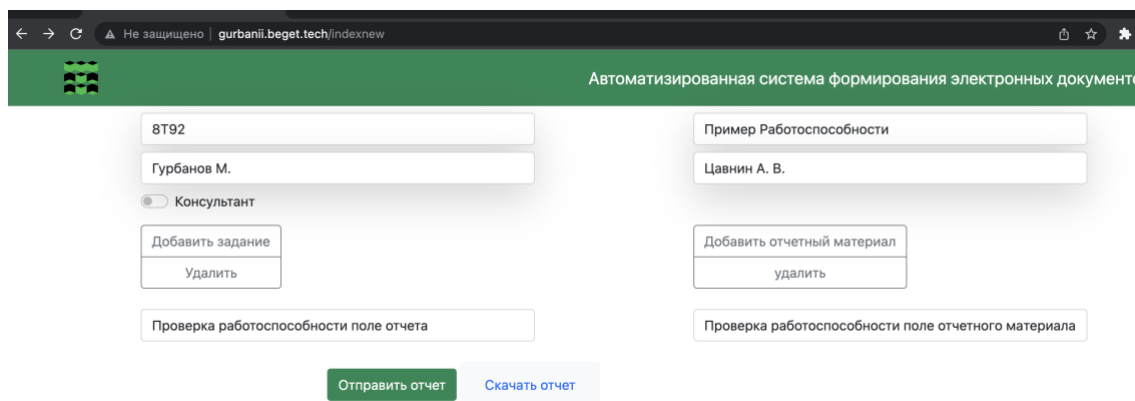


The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying "gurbanii.beget.tech/indexnew". The page has a green header with the text "Автоматизированная система формирования электронных документов". The main content area contains two columns of input fields. The left column has fields for "Введите номер группы" (containing "1."), "Введите имя студента", and a radio button labeled "Консультант". Below these are buttons "Добавить задание" and "Удалить". The right column has fields for "Введите тему работы" and "Введите имя преподавателя", followed by buttons "Добавить отчетный материал" and "удалить". At the bottom, there are two buttons: "Отправить отчет" (green) and "Скачать отчет" (blue).

Рисунок 8 – Страница приложения

5.2.8 Проверка основных функций:

Протестируем основные функции приложения, чтобы убедиться, что они работают должным образом.



The screenshot shows the same web browser window as Figure 8, but with the input fields filled. The "Введите номер группы" field contains "8T92", "Введите имя студента" contains "Гурбанов М.", "Введите тему работы" contains "Пример Работоспособности", and "Введите имя преподавателя" contains "Цавнин А. В.". The "Консультант" radio button is selected. The "Добавить задание" and "Добавить отчетный материал" buttons are now disabled. Below the input fields, there are two new text boxes: "Проверка работоспособности поле отчета" and "Проверка работоспособности поле отчетного материала". The "Отправить отчет" and "Скачать отчет" buttons remain at the bottom.

Рисунок 9 – Проверка работоспособности функционала

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ООП
_____ Громаков Е. И.
«__» _____ 20__ г.

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ НА УИРС/НИРС

ПРИМЕР РАБОТОСПОСОБНОСТИ

1. Перечень работ (заданий), подлежащих выполнению:

1. Проверка работоспособности поле отчета

2. Перечень отчетных материалов и требования к их оформлению:

1. Проверка работоспособности поле отчетного материала

Руководитель УИРС/НИРС

Ассистент ОАР ИШИТР

(должность)

(подпись)

Цавнин А. В.

(Ф. И. О.)

Задание принял к исполнению

Студент группы 8Т92

(подпись)

Гурбанов М.

(Ф. И. О. обучающегося)

«__» _____ 20__ г.

Рисунок 8 – Результат проверки работоспособности функционала

```
Request URL:      http://gurbanii.beget.tech/indexnew
Request Method:   GET
Status Code:      ● 200 OK
Remote Address:   91.106.207.112:80
Referrer Policy:  same-origin
```

Рисунок 9 – Результат отработки запроса

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСООБЪЕДИНЕНИЕ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
8Т92	Гурбанов Мекан

Школа	ИШИТР	Отделение школы (НОЦ)	ОАР
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Оклад руководителя – 22 221 руб. Оклад инженера – 1 326 руб.
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	Накладные расходы – 16%. Районный коэффициент – 1,3.
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	Коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды 30 %.

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	Описание потенциальных потребителей, анализ конкурентных технических решений, SWOT-анализ.
2. Планирование и формирование бюджета научных исследований	Определение трудоемкости работ для НТИ, разработка графика проведения НТИ, составление бюджета НТИ.
3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	Расчёт интегрального показателя ресурсной и финансовой эффективности для всех видов исполнения НТИ.

Перечень графического материала:

1. Оценка конкурентоспособности технических решений
2. Матрица SWOT
3. График проведения и бюджет НИ
4. Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НИ

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	27.02.2023 г.
--	---------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОСГН	Гасанов Магеррам Али оглы	Д.э.н		27.02.2023

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Т92	Гурбанов Мекан		27.02.2023

6. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

В разделе «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» представлено технико-экономическое обоснование разработки проекта. Целью разработки данного раздела является доказательства конкурентоспособности и ресурсоэффективности разработки автоматизированной системы формирования электронных документов с веб-доступом, предназначенного для оптимизации документооборота в бизнес-процессах.

6.1 Потенциальные потребители результатов исследования

Потенциальными потребителями результатов исследования могут научно-исследовательские и образовательные учреждения, а также организации, в которых происходит физический документооборот бумажных документов.

Для анализа потребителей необходимо рассмотреть целевой рынок и провести его сегментирование. Сегментирование рынка производится по двум основным критериям: направлению деятельности и размерам организаций. Карта сегментирования приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Карта сегментирования рынка

		Вид системы автоматизации документооборота		
		Формирование электронных документов	Централизованное хранение документов	Мульти платформенная система с веб-доступом
Размер компании	Крупные	1, 2	1	1, 2
	Средние	1, 2, 3	1,2	2
	Мелкие	3	1,3	2, 3

Таким образом, на основе анализа карты сегментирования, можно сделать вывод, что для реализации разработки подходят образовательные учреждения, а также крупные организации, с бумажным документооборотом, так как приложение подразумевает интеграцию в бизнес-процессы для

оптимизации работ с документами.

6.2 Анализ конкурентных технических решений

Детальный конкурентный анализ разработок, существующих на рынке, проводится систематически в связи с тем, что рынки находятся в постоянном движении. Анализ конкурентных технических решений позволяет сравнить разрабатываемую систему с аналогами и внести в нее правки в соответствии с сильными и слабыми сторонами разработок конкурентов с целью ее будущего повышения.

Проведем данный анализ с помощью оценочной карты, которая представлена в таблице 2. В качестве конкурентных технологических решений выбраны системы Google Docs и PandaDoc. Каждая позиция разработки и конкурентов оценивается по пятибалльной шкале, где 1 – наиболее слабая позиция, а 5 – наиболее сильная. Анализ конкурентных технических решений определяется по формуле:

$$K = \sum B_i + B_i, \quad (1)$$

Где K – конкурентоспособность научной разработки или конкурента;

B_i – вес показателя (в долях единицы);

B_i – балл i -го показателя.

Оценка конкурентоспособности технических решений представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Сравнение конкурентных технических решений

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы			Конкурентоспособность		
		Бф	Бк1	Бк2	Кф	Кк2	Кк2
Технические критерии оценки							
Удобство в эксплуатации	0,06	5	4	4	0,3	0,24	0,24
Безопасность данных	0,06	4	4	5	0,24	0,24	0,3
Улучшение эффективности	0,10	5	4	3	0,5	0,4	0,3
Надежность	0,04	4	5	5	0,16	0,2	0,2
Энерго экономичность	0,02	4	4	4	0,08	0,08	0,08
Уровень автоматизации	0,06	5	4	3	0,3	0,24	0,18
Удобства интерфейса	0,04	4	4	3	0,16	0,16	0,12
Возможность подключения системы через веб-доступ	0,12	5	5	5	0,6	0,6	0,6
Конкурентоспособность	0,12	5	4	4	0,6	0,48	0,48
Цена лицензии	0,12	5	4	5	0,6	0,48	0,6
Сложность интеграции	0,10	5	5	5	0,5	0,5	0,5
Уровень проникновения на рынок	0,06	2	4	4	0,12	0,24	0,24
Срок выхода на рынок	0,04	3	5	4	0,12	0,2	0,16
Техническая поддержка	0,06	4	4	4	0,24	0,24	0,24
Итого	1	61	59	58	4,52	4,3	4,24

Из полученных расчетов можно сделать вывод, что разработанная система не уступает конкурентам в технических критериях – превосходит в улучшении эффективности и уровне автоматизации, а также составляет конкуренцию в экономических критериях, а именно в цене, но проигрывает в уровне проникновения и сроках выхода на рынок, однако техническое превосходство веб-системы позволит ускорить его внедрение на рынок.

6.3 SWOT – анализ

SWOT-анализ подразумевает выделение четырех аспектов, а именно Strengths (сильные стороны), Weaknesses (слабые стороны), Opportunities (возможности) и Threats (угрозы). Таким образом SWOT – это комплексный анализ всего научно-исследовательского проекта. SWOT-анализ представлен в таблице 3.

Таблица 3 – SWOT-анализ внешней и внутренней среды производства

	Сильные стороны: C1. Автоматизированный режим формирования документов. C2. Централизованное хранение документов. C3. Актуальность разработки. C4. Углубленное исследование Процесса документооборота. C5. Возможность использования веб-системы документооборота в учебной системе.	Слабые стороны: Сл1. Медленный вывод на рынок готовой системы. Сл2. Сложность интеграции. Сл3. Требовательность к обслуживанию. Сл4. Возможность перегрузки системы.
Возможности: B1. Унификация форматов документов для одной организации. B2. Разработка автоматизированного формирования документов. B3. Учет записей сдачи документов. B4. Интеграция в другие платформы. B4. Добавление большей функциональности. B5. Интеграция с математическими приложениями.	Благодаря актуальности разработки системы для автоматизации документооборота, проект может представлять интерес для организации с отсутствующей платформой для хранения и учета электронных документов. Использование веб системы даст возможность избежать ошибок при формировании документов и сделать процесс документооборота эффективнее.	Требовательность к постоянной поддержке системы может стать проблемой при внедрении в малые организации. Неправильное обслуживание системы может привлечь к утечке данных или к перегрузке всей системы.
Угрозы: У1. Отсутствие спроса на систему. У2. Развивающаяся конкуренция на рынке. У3. Малый объем рынка сбыта. У4. Уход хостинг провайдеров.	Актуальность разработки и отсутствие труднодоступного ПО устранил отсутствие спроса на проект. Функция автоматизированного формирования электронных документов и возможность интеграции в существующие платформы позволит выделить проект среди конкурентов, а также увеличить объем рынка сбыта.	Не самодостаточность и медленный вывод на рынок разработанной системы могут способствовать значительному отставанию от конкурентов. Технические недостатки могут быть весомой причиной отсутствия спроса на систему.

Разработанный SWOT-анализ позволил дать оценку внутренней и внешней среды проекта, выявить сильные и слабые стороны, а также определить дальнейшие пути развития. На его основе можно сделать следующие выводы:

- для уменьшения влияния Сл2, разработать дополнительную подсистему для эффективной интеграции с другими платформами;
- совершенствовать степень безопасности системы выбрав хостинг провайдера имеющего протокол шифрования данных;
- развивающаяся конкуренция на рынке, что требует постоянного совершенствования и уникальных преимуществ;
- малый объем рынка сбыта, что может ограничить коммерческие возможности и доходность проекта.

6.4 Планирование научно-исследовательских работ

6.4.1 Структура работ в рамках научного исследования

Для реализации проекта необходимы два исполнителя – руководитель (Р) и инженер (И). Проектная работа делиться на этапы, каждый из которых имеет своё содержание и исполнителей. Этапы реализации проекта представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Этапы реализации проекта

Основные этапы	№	Содержание работ	Исполнитель
Выбор направления исследования	1	Выбор направления научного исследования	Р, И
	2	Постановка основных целей и задач	Р
Разработка технического анализа	3	Составление и утверждение технического задания	Р, И
Анализ предметной области	4	Обзор научно-технической литературы	И
	5	Календарное планирование работ	Р, И

Продолжение таблицы 4 – Этапы реализации проекта

Теоретическое и экспериментальное исследование	6	Описание технологического процесса	И
	7	Разработка серверной части приложения	И
	8	Разработка базы данных	И
	9	Разработка клиентской части приложения	И
	10	Тестирование приложения	И
	11	Подбор хостинг провайдера	И
	12	Развертывание системы на хостинге	И
Дополнительные разделы	13	Написание раздела «финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»	И
	14	Написание раздела «Социальная ответственность»	И
Проверка результатов	15	Проверка работы руководителем	Р
Оформление отчета	16	Составление пояснительной записки	И
	17	Подготовка презентации дипломного проекта	И

По итогам определения структуры работ в рамках реализации проекта, было определено 7 основных этапов, состоящих из 17 работ, при этом исполнителем большей части работ является инженер.

6.4.2 Определение трудоемкости выполнения работ

Как правило, затраты на оплату труда составляют большую часть стоимости разработки, поэтому неотъемлемым действием определения ресурсоэффективности является определение трудоемкости работ участников проектирования.

Среднее значение трудоемкости $t_{ожи}$ рассчитывается по следующей формуле:

$$t_{ожи} = \frac{3t_{mini} + 2t_{maxi}}{5}, \quad (2)$$

где t_{oji} – ожидаемая трудоемкость выполнения i -ой работы, чел/дн.

t_{mini} – минимальная трудоемкость i -ой работы, чел/дн.;

t_{maxi} – максимальная трудоемкость i -ой работы, чел/дн.

С помощью рассчитанной ожидаемой трудоемкости работ можно вычислить продолжительность каждой работы в рабочих днях T_{pi} с учетом параллельности выполнения работ несколькими исполнителями.

Продолжительность одной работы рассчитывается по следующей формуле:

$$T_{pi} = \frac{t_{oji}}{Ч_i}, \quad (3)$$

Где T_{pi} – продолжительность одной работы, раб. дн.;

T_{oji} – ожидаемая трудоемкость выполнения одной работы, чел.-дн.;

$Ч_i$ – количество исполнителей, выполняющих одновременно одну и ту же работу на данном этапе, чел.

Длительность каждого из этапов работ из рабочих дней требуется перевести в календарные дни, по формуле:

$$T_{ki} = T_{pi} * k_{\text{кал}}, \quad (4)$$

где T_{ki} – продолжительность выполнения i -й работы, календ. дн.;

T_{pi} – продолжительность выполнения i -й работы, раб. дн.;

$k_{\text{кал}}$ – коэффициент календарности.

Коэффициент календарности определяется по следующей формуле:

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - T_{\text{вых}} - T_{\text{пр}}}, \quad (5)$$

Таким образом, коэффициент календарности равен:

$$k_{\text{кал}} = \frac{365}{365 - 52 - 15} = 1,22.$$

Расчеты по трудоемкости выполнения работ представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Временные показатели проведения научного исследования

№ работы	Трудоемкость работ						Длительность работ в рабочих днях T_{pi}		Длительность работ в календарных днях T_{ki}	
	T_{min} , чел-дни		T_{max} , чел-дни		$T_{ож\dot{i}}$, чел-дни					
	Инженер	Руководитель	Инженер	Руководитель	Инженер	Руководитель	Инженер	Руководитель	Инженер	Руководитель
1	2	2	5	5	3,2	3,2	1,6	1,6	2,4	2,4
2	0	2	0	5	0	3,2	0	3,2	0,0	4,7
3	5	1	10	3	7	1,8	3,5	0,9	5,2	1,3
4	14	0	30	0	20,4	0	20,4	0	30,2	0,0
5	1	1	3	3	1,8	1,8	0,9	0,9	1,3	1,3
6	2	0	5	0	3,2	0	3,2	0	4,7	0,0
7	1	0	5	0	2,6	0	2,6	0	3,8	0,0
8	1	0	5	0	2,6	0	2,6	0	3,8	0,0
9	7	0	14	0	9,8	0	9,8	0	14,5	0,0
10	3	0	7	0	4,6	0	4,6	0	6,8	0,0
11	1	0	5	0	2,6	0	2,6	0	3,8	0,0
12	7	0	14	0	9,8	0	9,8	0	14,5	0,0
13	3	0	7	0	4,6	0	4,6	0	6,8	0,0
14	2	0	5	0	3,2	0	3,2	0	4,7	0,0
15	0	8	0	15	0	10,8	0	10,8	0,0	16
16	1	0	3	0	1,8	0	1,8	0	2,7	0,0
17	1	0	3	0	1,8	0	1,8	0	2,7	0,0
Итого	51	16	121	36	79	24	73	18	108	26

Таким образом, разработка автоматизированной системы формирования электронных документов займет 102 рабочих дня инженера и 31 рабочий день для руководителя.

По полученным данным была построена диаграмма Ганта, представленная на рисунке 10.

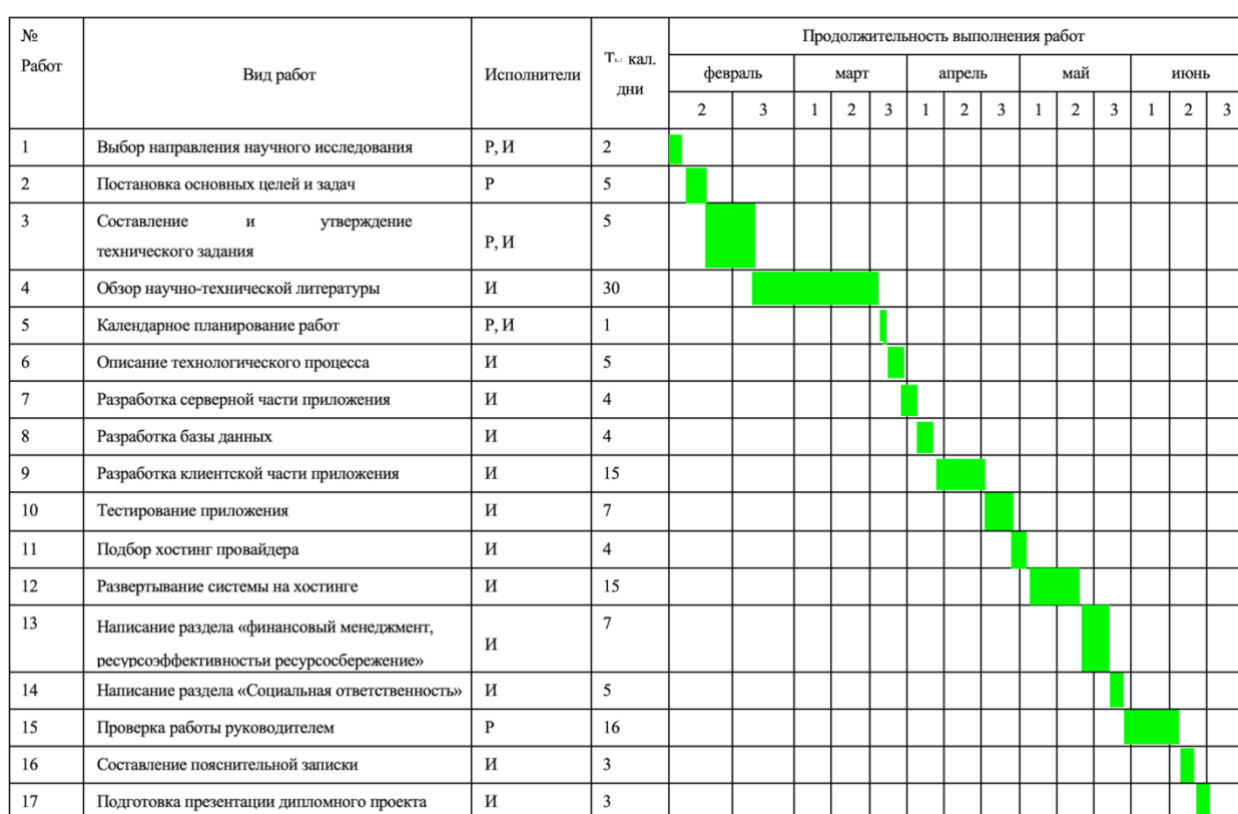


Рисунок 10 – Диаграмма Ганта

Из диаграммы Ганта видно, что значительный промежуток времени выделен на обзор научно-технической литературы. Это необходимо, так как цель веб-системы связана с документооборотом, что уже на этапе его создания вносит необходимость детального изучения вариантов реализации процессов, являющихся объектом исследования.

6.5 Бюджет научно-технического исследования

6.5.1 Расчет материальных затрат НТИ

Материальные затраты рассчитываются по следующей формуле:

$$Z_m = (1 + k_T) \cdot \sum_{i=1}^m C_i \cdot N_{расх i}, \quad (6)$$

Где Z_m – материальные затраты, руб.;

m – количество видов материальных ресурсов, потребляемых при выполнении научного исследования;

k_T – коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы.

C_i – цена приобретения единицы i -го вида потребляемых материальных ресурсов;

$N_{расх i}$ – количество материальных ресурсов i -го вида, планируемых к использованию при выполнении научного исследования;

Для разработки проекта необходим ПК, а также программное обеспечение. ТПУ предоставляет бесплатный доступ к разному виду ПО, в том числе необходимым для разработки веб-приложения. Материальные ресурсы, необходимые для реализации проекта представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Материальные затраты для реализации проекта

Наименование	Количество, шт.	Цена за ед., руб.	Цена (всего), руб.
Офисная бумага, 500 листов	1	300	300
Тетрадь общая, 48 л.	2	40	80
Ручка шариковая	3	35	75
Ноутбук Lenovo	1	25 000	25 000
Итого			25 455
Итого с учетом ТЗР (10%)			28 000

6.5.2 Основная заработная плата исполнителей темы

Помимо материальных затрат, необходимо рассчитать включающую премию и доплаты заработную плату работников, которые непосредственно заняты выполнением НТИ, а также дополнительную заработную плату.

Заработная плата работников складывается из основной и дополнительной:

$$З_{зп} = З_{осн} + З_{доп}, \quad (7)$$

где $Z_{\text{осн}}$ – основная заработная плата;

$Z_{\text{доп}}$ – дополнительная заработная плата.

При этом основная плата работников, непосредственно занятых выполнением НТИ равняется произведению среднедневной платы работника и количества рабочих дней:

$$Z_{\text{дн}} = Z_{\text{осн}} \cdot T_{\text{раб}} \quad (8)$$

где $Z_{\text{дн}}$ – среднедневная заработная плата, руб.;

$T_{\text{раб}}$ – продолжительность работ, раб. дн.

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$Z_{\text{дн}} = \frac{Z_{\text{м}} \cdot M}{F_{\text{д}}}, \quad (9)$$

где $Z_{\text{м}}$ – месячный должностной оклад работника, руб.;

M – количество месяцев работы без отпуска в течение года;

$F_{\text{д}}$ – действительный годовой фонд рабочего времени научно-технического персонала, раб. дн.

Показатели рабочего времени для инженера и руководителя представлены в таблице 7. Месячный должностной оклад работника рассчитывается согласноследующей формуле:

$$Z_{\text{м}} = Z_{\text{тс}} * (1 + k_{\text{пр}} + k_{\text{д}}) * k_{\text{р}}, \quad (10)$$

где $Z_{\text{тс}}$ – заработная плата по тарифной ставке, руб.;

$k_{\text{пр}}$ – премиальный коэффициент, равный 0,3;

$k_{\text{д}}$ – коэффициент доплат и надбавок, равный примерно 0,2 – 0,5;

$k_{\text{р}}$ – районный коэффициент, равный 1,3 (для Томска).

Таблица 7 – Баланс рабочего времени

Показатели рабочего времени	Руководитель	Инженер
Календарное число дней	366	366
Количество нерабочих (выходных и праздничных) дней	119	119

Продолжение таблицы 7 – Баланс рабочего времени

Показатели рабочего времени	Руководитель	Инженер
Потери рабочего времени	48	72
– отпуск		
– невыходы по болезни		
Количество месяцев без отпуска	10,4	9,6
Действительный годовой фонд рабочего времени	199	175

Таким образом, действительный годовой фонд рабочего времени составляет 199 и 175 дней для руководителя и инженера соответственно. Расчет основной заработной платы приводится в таблице 8.

Таблица 8 – Расчет основной заработной платы

Исполнители	Оклад, руб.	$k_{пр}$	k_d	k_p	$З_m$, руб.	$З_{дн}$, руб.	T_p , раб. дни	$З_{осн}$, руб.
Руководитель	22 221	0,3	0,2	1,3	33 332	1 742	15	26 130
Инженер	1 326	0,3	0,2	1,3	2585,7	141,8	73	10 351,4

По результатам расчётов можно заключить, что основная заработная плата за реализацию проекта составит 9 784,2 рубля для инженера и 26 130 для руководителя.

6.5.3 Дополнительная заработная плата

Дополнительная заработная плата рассчитывается по следующей формуле:

$$З_{доп} = З_{осн} * k_{доп}, \quad (11)$$

где $k_{доп}$ – коэффициент дополнительной заработной платы (на стадии проектирования принимается равным 0,12 – 0,15). Примем $k_{доп}$ равным 0,12, тогда дополнительная плата руководителя и инженера будет рассчитываться следующим образом:

$$З_{допP} = 26\,130 * 0,12 = 3\,135,6; \quad (12)$$

$$З_{\text{допС}} = 10\,351,4 \cdot 0,12 = 1242,2. \quad (13)$$

В итоге, с учетом основной и дополнительной, заработная плата для руководителя будет составлять 29 265,6 рублей, а для инженера – 11 593,6 рублей.

6.5.4 Отчисления во внебюджетные фонды

Нормами законодательства Российской Федерации установлены обязательные отчисления от затрат на оплату труда работникам органам государственного социального страхования (ФСС), пенсионного фонда (ПФ) и медицинского страхования (ФФОМС), величина которых рассчитываются по следующей формуле:

$$З_{\text{внеб}} = k_{\text{внеб}} \cdot З_{\text{зп}}, \quad (14)$$

Где $k_{\text{внеб}}$ – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды.

Размер страховых взносов равен 30% от заработной платы. Сюда включены взносы на пенсионное страхование – 22%, на медицинское страхование – 5,1%, а также на соцстрахование – 2,9% [2]. Отчисления во внебюджетные фонды представлены ниже в таблице 9.

Таблица 9 – Отчисления во внебюджетные фонды

Исполнитель	Заработная плата, руб.	Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды, %	Отчисления во внебюджетные фонды, руб.
Руководитель	29 265,6	30	8777
Инженер	11 593,6	30	3 478

В итоге, сумма отчислений во внебюджетные фонды для двух работников составила 12 255.

6.5.5 Накладные расходы

Накладные расходы включают в себя затраты на управление, хозяйственное обслуживание, эксплуатацию и ремонт оборудования:

$$С_{\text{н}} = k_{\text{н}} \cdot (З_{\text{зпР}} + З_{\text{зпС}}) = 0,2 \cdot (30\,049,5 + 11\,904,1) = 8\,390,7, \quad (15)$$

где C_n – накладные расходы, руб.;

k_n коэффициент накладных расходов;

$Z_{\text{зпс}}$ – заработная плата инженера, руб.;

По результатам расчётов можно заключить, что накладные расходы на реализацию проекта составят 8 390,7 рублей.

6.5.6 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта

Затраты проекта формируются на основе рассчитанной величины затрат научно-исследовательской работы. Определение бюджета представлено таблице 10.

Таблица 10 – Расчет бюджета затрат НТИ

Наименование статьи	Сумма, руб.
Материальные затраты НТИ	550
Амортизационные расходы	4 037,5
Затраты по заработной плате работников	
- руководитель	29 265,6
- инженер	11 593,6
Отчисления во внебюджетные фонды	
- руководитель	8 777
- инженер	3 478
Накладные расходы	8 390,7
Бюджет затрат НТИ	66 083,4

Согласно расчетам, бюджет затрат научно-исследовательской работы составил 66 083,4 рублей. Основной статьей расходов является заработная плата работников – 62%, на втором месте отчисления во внебюджетные фонды – 18,5%, после – накладные расходы – 12,6%, затем амортизационные отчисления – 6,1% и на последнем месте материальные затраты – 0,8%.

6.6 Потенциальные потребители результатов исследования

Определение эффективности исследования основано на расчете интегрального показателя эффективности, который рассчитывается согласно следующей формуле:

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп } i} = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{\text{max}}}, \quad (14)$$

где $I_{\text{финр}}$ — интегральный финансовый показатель разработки Φ_{pi} — стоимость i -го варианта исполнения;

Φ_{max} — максимальная стоимость исполнения научно- исследовательского проекта (в т.ч. аналоги).

На рынке существуют следующие аналоги разрабатываемой системы: аналог 1 – google docs стоимостью 800р/мес на одного пользователя, аналог 2 – система PandaDoc стоимостью 2400р/мес на одного пользователя. Оба аналога предоставляют такие цены для корпоративного пользования не более 150 пользователей. Реализация разрабатываемой системы составит 94 784 рублей. Расчет интегрального финансового показателя разработки представлен в таблице 11.

Таблица 11 - Расчет интегрального финансового показателя

Исполнитель	Φ_{pi}	Φ_{max}	I
Инженер и руководитель	94 784 руб.	150 000 руб.	0,63
google docs	120 000 руб.		0,8
PandaDoc	360 000 руб.		1

Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта представлена в таблице 12.

Таблица 12 – Сравнительная оценка характеристик

Критерий	Весовой коэффициент	Балл			Интегральный финансовый показатель		
		П	A1	A2	П	A1	A2
Функционал	0,2	5	1	3	1	0,2	0,6
Простота обслуживания	0,1	4	5	5	0,4	0,5	0,5
Простота эксплуатации	0,09	5	3	4	0,45	0,27	0,36
Безопасность данных	0,1	5	5	5	0,5	0,5	0,5
Надежность системы	0,15	3	4	4	0,45	0,6	0,6
Возможность интеграции	0,07	5	5	5	0,35	0,35	0,35
Доступность	0,1	4	5	5	0,4	0,5	0,5
Поддержка	0,12	5	4	4	0,6	0,48	0,48
Системные требования	0,07	4	4	4	0,28	0,28	0,28
Итого					4,43	3,68	4,17

Согласно полученным результатам расчетов, разрабатываемый проект является более ресурсоэффективным, чем имеющиеся на рынке аналоги.

Интегральный показатель эффективности вариантов исполнения определяется на основании интегрального показателя ресурсоэффективности и интегрального финансового показателя по формуле:

$$I_{\text{исп } i} = \frac{I_{\text{р-исп } i}}{I_{\text{финр}}}, \quad (15)$$

Сравнительная эффективность вариантов исполнения рассчитывается по формуле, представленной ниже:

$$\mathcal{E}_{\text{ср } i} = \frac{I_{\text{исп } i}}{I_{\text{р}}}, \quad (16)$$

где $\mathcal{E}_{\text{ср}}$ – сравнительная эффективность проекта;

$I_{\text{разраб.}}$ – интегральный показатель эффективности разработки;

$I_{\text{ан.}i}$ – интегральный показатель эффективности аналога.

Расчет сравнительной эффективности разработки представлен в таблице 13.

Таблица 13 – Сравнительная эффективность разработки

Показатели	Разрабатываемая система	Аналог 1	Аналог 2
Интегральный финансовый показатель разработки	0,473	0,476	1
Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	4,43	3,68	4,17
Интегральный показатель эффективности	9,36	7,73	4,17
Сравнительная эффективность вариантов исполнения	1	1,21	2,24

Таким образом, основываясь на расчете интегральных показателей финансов, ресурсоэффективности и эффективности, можно сделать вывод, что разрабатываемая система формирования электронных документов с веб-доступом превосходит своих конкурентов. Это обусловлено тем, что несмотря на самую низкую стоимость, разработанный проект обладает самым большим функционалом и техническими возможностями.

6.7 Выводы по разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

В ходе разработки данного раздела были выявлены потенциальные потребители проектируемой системы формирования электронных документов с веб-доступом. Разработанная система может быть применена на научно-исследовательские и образовательные учреждения, а также организации, в которых происходит физический документооборот бумажных документов.

В процессе анализа конкурентных технических решений были определены конкуренты разработки: компании «Google docs» и «PandaDoc». Разработанная система значительно превосходит конкурентов по функционалу, однако проигрывает по надежности и поддержке системы.

В ходе SWOT-анализа были определены основные пути развития, основными из которых являются совершенствование системы интеграции, анализ рынка и подбор хостинг провайдера с протоколом шифрования.

Помимо этого, были произведены расчеты трудоемкости НТИ: поставленные задачи, необходимые для разработки проекта были соотнесены со сроком их выполнения и исполнителем. Согласно расчетам, для реализации проекта понадобится 73 дня работы инженера (что соответствует 108 календарным дням) и 18 дней работы руководителя (что соответствует 26 календарным дням).

По составленной диаграмме Ганта было выявлено, что наиболее времязатратными работами являются обзор научно-технической литературы и развертывание системы на хостинге. Расчет затрат на разработку системы

показал, что основной статьей расходов является заработная плата работников – 40 850 рублей (62%), на втором месте отчисления во внебюджетные фонды – 12 255 рублей (18,5%), после накладные расходы – 8 390,7 рублей (12,6%), затем амортизационные отчисления – 4 037 рублей (6,1%) и на последнем месте материальные затраты - 550 рублей (0,8%). В итоге, бюджет затрат научно-исследовательской работы составил 66 083,4 рублей.

В ходе анализа ресурсной, финансовой и экономической эффективности согласно расчетам интегральных показателей ресурсоэффективности, эффективности и финансов было доказано превосходство разрабатываемой системы над конкурентами. Сравнительная эффективность разработки относительно аналогичных систем компаний «Google docs» и «PandaDoc» составила 1,21 и 2,24 соответственно.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа		ФИО	
8Т92		Гурбанов Мекан	
Школа	ИШИТР	Отделение (НОЦ)	ОАР
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Тема ВКР:

Разработка автоматизированной системы формирования электронных документов с веб-доступом	
Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
Введение – Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика) и области его применения. – Описание рабочей зоны (рабочего места) при разработке проектного решения/при эксплуатации	<i>Объект исследования:</i> автоматизированная система формирования электронных документов с веб-доступом. Предназначена для организации и систематизации работ над проектами. <i>Область применения:</i> для автоматизации документооборота в учебном процессе. <i>Рабочая зона:</i> лабораторные и учебные помещения. <i>Размеры помещения:</i> 20 м² <i>Количество и наименование оборудования рабочей зоны:</i> компьютерный стол, ноутбук, настольная лампа, компьютерная мышь. <i>Рабочие процессы, связанные с объектом исследования, осуществляющиеся в рабочей зоне:</i> проектирование, разработка и тестирование веб-приложения.
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности при разработке: – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.	– Рабочее место при выполнении работ сидя регулируется ГОСТом 12.2.032 – 78 – Использование персональных данных пользователей регулируется Федеральным законом №152 «О персональных данных» – Рациональная организация труда в течение рабочего времени предусмотрена Трудовым Кодексом РФ Ф3197.
2. Производственная безопасность: – Анализ выявленных вредных и опасных	Вредные факторы: – Производственные факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего

производственных факторов	– Отсутствие или недостаток необходимого искусственного освещения – Монотонность труда, вызывающая монотонию – Длительное сосредоточенное наблюдение Опасные факторы: – Производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий Требуемые средства коллективной и индивидуальной защиты от выявленных факторов: Вентиляции и очистки воздуха; кондиционирование воздуха; осветительные приборы; светозащитные устройства; оградительные устройства; изолирующие устройства и покрытия; устройства автоматического отключения; предохранительные устройства
3. Экологическая безопасность при разработке проектного решения	Воздействие на селитебную зону: не происходит. Воздействие на литосферу: утилизация компьютеров, ноутбуков, орг. техники; утилизация макулатуры и бытовых отходов Воздействие на гидросферу: не происходит Воздействие на атмосферу: выброс вредных веществ от деталей ЭВМ при их сжигании.
4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях при разработке проектного решения	Возможные ЧС: Природные катастрофы (наводнения, цунами, ураган и т.д.). Геологические воздействия (землетрясения, оползни, обвалы, провалы территории и т.д.). Пожар. Наиболее типичная ЧС: пожар.
Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Мезенцева Ирина Леонидовна			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Т92	Гурбанов Мекан		

Глава 7. Социальная ответственность

В рамках выпускной квалификационной работы было разработано веб-приложение для автоматизации документооборота, предоставляющее возможность создания документов, редактирования и хранения всех учетных данных.

Работа производилась группой из 2 человек – студента разработчика и руководителя.

Целью работы является обеспечение пользователей автоматизированной системой создания документов и учет успеваемости студентов.

Данное веб-приложение разрабатывалось во время прохождения производственной практики в Томском Политехническом Университете, место проведения работ – учебная аудитория.

Проектируемое рабочее место представляет собой учебное помещение, в котором будет работать разработчик. Характеристика помещения:

- площадь – 20 м²;
- объем – 99 м³;

В данном разделе проведен анализ вредных и опасных факторов труда, определен комплекс мер организационного, правового, технического и режимного характера, который должен способствовать снижению возможности возникновения негативных последствий работы сотрудника.

7.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Любая трудовая деятельность в нашем государстве регулируется Трудовым кодексом Российской Федерации [1], в том числе, и деятельность по разработке программного обеспечения. Специфика данной области такова, что для полноценной работы достаточно иметь лишь персональный компьютер и стабильный доступ в сеть Интернет. Но также немаловажными

факторами производительности сотрудника являются удобство его рабочего места, режим рабочего дня, атмосфера в коллективе и т.д.

Можно выделить основные положения для выполнения:

- Нормальная продолжительность рабочего времени не может превышать 40 часов в неделю.
- Всем работникам предоставляются выходные дни (еженедельный непрерывный отдых).

- Организация-работодатель выплачивает заработную плату работникам. Возможно удержание заработной платы только в случаях, установленных ТК РФ ст. 137. В случае задержки заработной платы более чем на 15 дней, работник имеет право приостановить работу, письменно уведомив работодателя.

- Согласно статье 108 Трудового Кодекса РФ, в течение рабочего дня работнику должен быть предоставлен перерыв для отдыха и питания продолжительностью не более двух часов и не менее 30 минут. Правилами внутреннего трудового распорядка или трудовым договором может быть предусмотрено, что указанный перерыв может не предоставляться работнику, если установленная для него продолжительность ежедневной работы (смены) не превышает четырех часов (в ред. Федерального закона от 18.06.2017 N 125-ФЗ).

Рабочее место должно быть организовано с учетом требований ГОСТ 12.2.032-78 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования» [2]. При организации работы с ЭВМ, согласно указанному выше требованию, должны быть соблюдены следующие условия:

- Конструкция рабочей мебели должна обеспечивать возможность индивидуальной регулировки соответственно росту пользователя и создавать удобную позу для работы;

- Рабочее место должно быть установлено так, чтобы, подняв глаза от экрана, можно было увидеть какой-нибудь удаленный предмет в помещении или на улице, таким образом, предоставляя эффективный способ разгрузки зрительного аппарата;
- Окна в помещениях с ПК должны быть оборудованы регулируемыми устройствами – жалюзи, занавески, внешние козырьки;
- Помещения, где размещаются рабочие места с ПЭВМ, должны быть оборудованы защитным заземлением (занулением) в соответствии с техническими требованиями по эксплуатации;
- В помещениях, оборудованных ПЭВМ, проводится ежедневная влажная уборка и систематическое проветривание после каждого часа работы на ЭВМ;
- Высота рабочего стола с клавиатурой должна составлять 680 - 800 мм над уровнем стола;
- Высота экрана над полом – 900-1280 мм, монитор должен находиться на расстоянии 600-700 мм от работника на 20 градусов ниже уровня глаз;
- Положение тела пользователя относительно монитора должно соответствовать направлению просмотра под прямым углом 90 градусов или под углом 75 градусов.

При выполнении выпускной квалификационной работы правовых и организационных нарушений по указанным требованиям не было выявлено, рабочее место было оборудовано согласно всем нормам и правилам.

7.2 Производственная безопасность

Согласно производственным факторам ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ [3], воздействует множество различных производственных факторов, каждый из которых влияет на производительность, работоспособность и физическое состояние. Все выявленные факторы приведены в Таблице 14.

Таблица 14 – Возможные опасные и вредные факторы производственные факторы на рабочем месте за персональным компьютером

Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015)	Нормативные документы
1. Производственные факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего	СанПиН 1.2.3685-21 [4]
2. Отсутствие или недостаток необходимого искусственного освещения	СП 52.13330.2016 [5]
3. Монотонность труда, вызывающая монотонию	Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 25.02.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2022)
4. Производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий	ГОСТ 12.1.019-2017 [6]
5. Длительное сосредоточенное наблюдение	СанПиН 1.2.3685-21

7.2.1 Производственные факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего

Причиной отклонения показателей микроклимата зачастую является некорректная работа системы вентиляции помещения, которая одновременно влияет и на температуру окружающего воздуха в помещении, на влажность, и на скорость его движения. Данный фактор можно отнести к вредным, так как его воздействие на организм человека проявляется в виде быстрой утомляемости, потери работоспособности сотрудника.

Температура воздуха. Низкая температура вызывает охлаждение организма и может способствовать возникновению простудных заболеваний. При высокой температуре — перегрев организма, повышенное потоотделение

и снижение работоспособности. Работник теряет внимание, что может привести к несчастному случаю.

Повышенная влажность воздуха затрудняет испарение влаги с поверхности кожи и легких, что ведет к нарушению терморегуляции организма, ухудшению состояния человека, снижению работоспособности. При пониженной влажности ($< 20\%$) – сухость слизистых оболочек верхних дыхательных путей. Скорость движения воздуха. Человек начинает ощущать движение воздуха при $v > 0,15$ м/сек. Движение воздушного потока зависит от его температуры. При $t < 36^{\circ}\text{C}$ поток оказывает на человека освежающее действие, при $t > 40^{\circ}\text{C}$ неблагоприятное.

Нормативные показатели микроклимата регламентируются СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», пункт 29.

В таблице 15 приведены допустимые величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений для оператора ПЭВМ. В данном случае работа относится к категории труда «легкая-1а».

Таблица 15 – Допустимые величины показателей микроклимата

Период года	Температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$		Температура поверхности, $^{\circ}\text{C}$	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с	
	Диапазон ниже оптимальных величин	Диапазон выше оптимальных величин			Для диапазона температур воздуха ниже оптимальных величин	Для диапазона температур воздуха выше оптимальных величин
Холодный	19,0 - 20,9	23,1 - 24,0	18,0 - 25,0	15 – 75	0,1	0,2
Теплый	20,0 - 21,9	24,1 - 28,0	19,0 - 29,0	15 – 75	0,1	0,3

7.2.2 Отсутствие или недостаток необходимого искусственного освещения

При выполнении работы по разработке веб-приложения было использовано в основном искусственное освещение.

Недостаточная освещенность приводит к понижению работоспособности, а также может вызвать проблемы со здоровьем, а именно может повлиять на качество зрения работников.

Согласно СП 52.13330.2016 зрительную работу разработчика программного обеспечения можно характеризовать как работу разряда Б – высокой точности (наименьший эквивалентный размер объекта различения составляет 0,3-0,5 мм), подразряда 1 (относительная продолжительность зрительной работы при направлении зрения на рабочую поверхность не менее 70%). В таблице 16 представлены требования к освещению рабочего помещения для указанного разряда.

Таблица 16 – Требования к освещению рабочего помещения для разряда Б1

Искусственное освещение			
Освещенность на рабочей поверхности от системы общего освещения, лк	Цилиндрическая освещенность, лк	Объединенный показатель дискомфорта, не более	Коэффициент пульсации освещенности, Кп, %, не более
300	200	21	15

Для предотвращения последствий, перечисленных выше, необходимо установить на рабочем месте систему освещения, соответствующую стандартам, указанным в соответствии со СП 52.13330.2016 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий». Показатель качества освещения называется освещенностью (обозначается буквой Е), и согласно этому документу, Е на

рабочем месте программиста за компьютером должен быть 300 люксов, так как работа за компьютером отнесена к 3-й категории зрительной работы.

7.2.3 Монотонность труда, вызывающая монотонию

Эмоциональное состояние сотрудника зависит от центральной нервной системы, нагрузку на которую отражает фактор «напряженность труда». К факторам, характеризующим напряженность труда, относятся: интеллектуальные, сенсорные, эмоциональные нагрузки, степень монотонности нагрузок, режим работы.

Эмоциональные перегрузки и стресс снижают работоспособность сотрудника, и наоборот, повышают конфликтность и раздражительность. Также может развиваться апатия к тому, чем человек занимается, что в затяжной форме перерастает в болезнь, называемую профессиональным выгоранием. Кроме психологического здоровья, в большинстве случаев, страдает и физическое – повышение или понижение давления, расстройства желудочно-кишечного тракта, нарушения деятельности сердца.

При первых симптомах психического перенапряжения необходимо:

- дать нервной системе расслабиться;
- рационально чередовать периоды отдыха и работы;
- начать заниматься спортом;
- ложиться спать в одно и то же время;
- в тяжелых случаях обратиться к врачу.

Естественно, что полностью исключить провоцирующие факторы из жизни вряд ли удастся, но можно уменьшить их негативное воздействие, давая нервной системе необходимый отдых.

7.2.4 Производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий

Электрический ток оказывает на человека термическое, электролитическое, биологическое и механическое воздействие. Действие электрического тока на человека приводит к травмам или гибели людей.

Работа программиста происходит в непосредственной близости от электрических сетей и приборов, поэтому работник должен с осторожностью обращаться с электропроводкой и компьютером, а также помнить об опасности поражения электрическим током.

Покрытие полов следует делать из однослойного линолеума, что снизит величины зарядов статического электричества. Несмотря на то, что эти величины безопасны для здоровья человека, вычислительная техника подвергается опасности при воздействии зарядов такого рода.

Также стоит уделить внимание на возможное поражение электрическим током. Факторами, повышающими вероятность удара током, являются:

- повышенная влажность (более 75%);
- высокая температура воздуха и поверхностей (более 35 °С);
- наличие токопроводящей пыли;
- неверная проектировка рабочего места;
- отсутствие защитных конструкций для проводов;
- наличие посторонних предметов на электроприборах.

Несмотря на соблюдение правил электробезопасности, существует риск поражения током при соприкосновении с предметами под напряжением в штатном режиме или при возникновении неполадки.

7.2.5 Длительное сосредоточенное наблюдение

Работа на ПК сопровождается постоянным и значительным напряжением функций зрительного анализатора. Одной из основных особенностей является иной принцип чтения информации, чем при обычном

чении. Чтобы снизить зрительное напряжение нужно соблюдать допустимые уровни ультрафиолетового излучения для мониторов, которые регламентируются в соответствии с пунктом 136 СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (таблица 17).

Таблица 17 – Допустимые уровни ультрафиолетового излучения

Вид изделий	Спектральный диапазон длин волн, нм	Допустимая интенсивность облучения, Вт/м²
Экраны телевизоров, видеомониторов, осциллографов измерительных и других приборов, средств отображения информации с визуальным контролем	Свыше 315 до 400	Не более 0,1
	Свыше 280 до 315	Не более 0,0001
	От 200 до 280	Не допускается

7.3 Экологическая безопасность

Анализ воздействия на литосферу реализации проекта по созданию мобильного приложения сводится к обычному бытовому мусору и отходам жизнедеятельности человека. В случае выхода из строя ПЭВМ, они списываются и отправляются на специальный склад, который при необходимости принимает меры по утилизации списанной техники и комплектующих.

Современные электронно-вычислительные устройства не выбрасывают в окружающую среду каких-либо вредных веществ, однако производство и утилизация современных вычислительных устройств составляют серьезную проблему: текстолит, используемый при производстве микросхем, имеющих срок разложения более тысячи лет.

Мероприятия, позволяющие сохранять экологическую безопасность находясь на своем рабочем месте:

- Правильная утилизация персональных компьютеров и ноутбуков, а также их комплектующих;
- Использование энергосберегающих ламп;
- Использование аккумуляторов вместо солевых батареек;
- Своевременное отключение неиспользуемых электроприборов.

Для предотвращения негативного влияния на литосферу при утилизации комплектующих персонального компьютера, можно использовать следующие способы:

- Правильная утилизация: комплектующие, которые требуют переработки, должны быть переданы на специализированную переработку в соответствии с законодательством и стандартами, установленными в регионе;
- Уменьшение количества неисправных комплектующих: использование качественных компьютеров и комплектующих у известных производителей, регулярная проверка и обслуживание ПК, а также использование ПК в соответствии с инструкциями по эксплуатации помогут уменьшить количество комплектующих, которые требуют утилизации.

7.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Выпускная квалификационная работа по разработке веб-приложения проходила в офисе. Ниже перечислены возможные ЧС:

- Техногенные (взрывы, пожары, обрушение помещений);
- Природные (наводнения, ураганы, бури, природные пожары);
- Биологические (эпидемии, пандемии);
- Антропогенные (война, терроризм).

Наиболее типичной ЧС для помещения, в котором проводилась работа по разработке мобильного приложения, является пожар. Рабочее помещение, представленное для выполнения ВКР, согласно пункту 5 СП 12.13130.2009, можно отнести к категории В (пожароопасное) [7]. Он может возникнуть вследствие причин электрического и неэлектрического характеров. К

причинам электрического характера можно отнести короткое замыкание, искрение, статическое электричество. К причинам неэлектрического характера относится неосторожное обращение с огнём, курение, оставление без присмотра нагревательных приборов.

Для предотвращения возникновения пожара необходимо:

- Регулярно проводить инструктажи сотрудников предприятия по пожарной безопасности;
- Разместить в помещении план эвакуации и плакаты с краткой информацией с действиями при возникновении пожара;
- Соблюдать правила и нормы при монтаже электронных приборов и проведении электрической проводки;
- Оборудовать помещение пожарной сигнализацией и красными кнопками, а также средствами тушения пожара. Если все же не удалось предотвратить пожар, то каждый сотрудник должен:
 - Незамедлительно сообщить об это в пожарную охрану;
 - Принять меры по эвакуации людей, каких-либо материальных ценностей согласно плану эвакуации;
 - Отключить электроэнергию, приступить к тушению пожара первичными средствами пожаротушения при отсутствии прямых угроз здоровью и жизни.

На основании Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ [10] классом возможного пожара является пожар класса А (Пожары твердых горючих веществ и материалов).

Первичные средства пожаротушения имеют цель помочь работникам организаций, личному составу подразделений пожарной охраны и другим лицам бороться с пожарами. Они подразделяются на несколько типов: переносные и передвижные огнетушители, пожарные краны и специальные средства их использования, пожарный инвентарь, покрывала для изоляции

очага возгорания и генераторные огнетушители аэрозольного типа, которые можно переносить.

7.5 Вывод по разделу

В результате создания социальной части ВКР были изучены правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности, изучены правовые нормы трудового законодательства и требования к компоновке рабочей зоны, в которой проводилась разработка веб-приложения.

Была рассмотрена производственная безопасность, в т.ч. проанализированы вредные и опасные факторы, которые могут возникнуть при разработке и эксплуатации проектируемого решения. Предложены мероприятия по защите разработчика от действия опасных и вредных факторов.

Был рассмотрен характер воздействия проектируемого решения на окружающую среду и проведен анализ возможных чрезвычайных ситуаций, которые могут возникнуть при разработке и эксплуатации проектируемого решения.

Помещение, в свою очередь, относится к категории В2 и IV категории объекта [9]. Работники должны иметь I группу по электробезопасности согласно Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок [8]. По тяжести труда в соответствии с СанПин 1.2.3685-21 работа при разработке проектного решения относится к категории Ia. Рабочее помещение, представленное для выполнения ВКР, согласно СП 12.13130.2009, можно отнести к категории В (пожароопасное).

Подводя итоги, можно отметить, что нарушений по организации рабочего процесса при выполнении ВКР выявлено не было, а все необходимые требования и нормы безопасности соблюдены.

8. Заключение

8.1 Результаты работы

Была разработана автоматизированная система формирования электронных документов с веб-доступом. Система предоставляет возможность пользователям создавать, редактировать и управлять различными типами документов, такими как отчеты, протоколы, договоры и другие.

Основные функциональные возможности системы включают:

- создание новых документов на основе предустановленных шаблонов или путем создания собственных шаблонов;
- редактирование содержимого документов с помощью удобного веб-интерфейса;
- возможность добавления и форматирования текста, вставки изображений и таблиц, а также применение стилей и форматов;
- сохранение документов в различных форматах, включая PDF, DOCX, XLSX и другие;
- поиск и фильтрация документов по различным параметрам, таким как название, дата создания и ключевые слова;
- управление доступом к документам с помощью настройки прав доступа для различных пользователей или групп пользователей;
- возможность предварительного просмотра и печати документов перед отправкой или сохранением.

Система обладает удобным и интуитивно понятным интерфейсом, который позволяет пользователям быстро освоить ее функциональность и эффективно работать с документами. Веб-доступ к системе позволяет использовать ее на различных устройствах с доступом к интернету, что обеспечивает гибкость и мобильность в работе.

Разработанная автоматизированная система формирования электронных документов с веб-доступом значительно упрощает процесс создания и

управления документами, улучшает коммуникацию и сотрудничество между участниками организации, а также повышает эффективность работы и сокращает время на выполнение рутинных задач связанных с документооборотом.

8.2 Рекомендации по дальнейшему развитию системы

Для дальнейшего развития системы рекомендуется уделить внимание следующим аспектам:

- расширить функциональность формирования и управления документами, добавив возможность работы с различными типами документов и шаблонами;
- улучшить процесс интеграции с ERP-системами, обеспечив более гибкую и надежную передачу данных;
- реализовать возможность автоматической генерации отчетов на основе собранных данных и статистического анализа;
- улучшить пользовательский интерфейс системы, сделав его более интуитивно понятным и удобным для использования.

8.3 Заключительное обоснование выбора темы и ее актуальности

Выбор темы разработки функциональности формирования и управления документами был обусловлен необходимостью улучшения процесса работы с документами в организации. Эта функциональность является актуальной, так как эффективное управление документами является важной составляющей успешного ведения бизнеса и обеспечения оперативности и надежности обработки информации.

В ходе выполнения работы были достигнуты поставленные цели, а именно разработка и внедрение функциональности формирования и управления документами, интеграция с ERP-системами, создание отчетов и документов в соответствии с требованиями НИТПУ. Это позволяет сделать вывод о положительной эффективности выбора данной темы и ее актуальности для организации.

Разработанная система способствует повышению производительности и эффективности работы с документами, улучшению взаимодействия между сотрудниками и автоматизации процессов. Внедрение данной системы имеет потенциал для дальнейшего развития и применения в различных сферах деятельности организаций.

Список источников литературы

1. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 25.02.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2022) [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/ (Дата обращения: 10.05.23).
2. ГОСТ 12.2.032-78 «ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования» [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200003913> (дата обращения: 15.05.2023).
3. ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация (с Поправками) [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 20.05.2023).
4. СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания" [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573500115> (дата обращения: 17.05.2023).
5. СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение». Актуализированная редакция СНиП 23-05-95 [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/456054197> (дата обращения: 22.05.2023).
6. ГОСТ 12.1.019-2017 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200161238> (дата обращения: 10.05.2023).
7. СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200071156> (дата обращения: 12.05.2023).

8. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573264184> (дата обращения: 14.05.2023).
9. Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий (с изменениями на 7 октября 2021 года) [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/573292854>, свободный. (дата обращения: 14.05.2023).
10. Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. От 30.04.2021) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» – Текст: непосредственный (дата обращения: 14.05.2023).
11. Петрова А.И. Автоматизация документооборота в организации: теория и практика. Москва: Издательство "Эксмо", 2018.
12. Иванов В.С. Управление электронными документами в организации. Санкт-Петербург: Издательство "Питер", 2019.
13. Документация Python – [Электронный ресурс]. URL: <https://www.python.org/doc/>.
14. Документация Django – [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.djangoproject.com/en/4.2/>.
15. Документация React – [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.react.js.org/docs/>.
16. Документация Beget – [Электронный ресурс]. URL: <https://beget.com/ru/kb/how-to/web-apps/python>.
17. Документация Docx – [Электронный ресурс]. URL: <https://python-docx.readthedocs.io/en/latest/index.html>.
18. Документация Rest API – [Электронный ресурс]. URL: <https://www.django-rest-framework.org/>.

19. Документация Termius – [Электронный ресурс]. URL: <https://support.termius.com/hc/en-us>.

20. Документация Rest API – [Электронный ресурс]. URL: <http://htmlbook.ru/html>.

Приложение А (обязательное)

Алгоритмы формирования документа

Листинг А.1 – Базовая структура страницы

```
1. <form id="post-form">
2.     {% csrf_token %}
3.     <input type="checkbox" onclick="var input =
4. document.getElementById('name2'); if(this.checked){ input.hidden =
5. false; input.focus();}else{input.hidden=true;}" />Есть консультант
6.     <input placeholder="Выберите консультаната" id="name2" name="name2"
7. hidden="hidden" />
8.     <input name="grp1" type="text" class="matchedit" placeholder="Номер
9. группы">
10.     <div class="input-group m-3"></datalist>
11.         <input type="text" id="ajax" list="json-datalist"
12. placeholder="Выберите студента">
13.         <datalist id="json-datalist"></datalist></br>
14.         <input type="text" placeholder="Выберите преподавателя"></br>
15.         <input type="text" placeholder="Введите тему">
16.     </div>
17. </form>
```

Листинг А.2 – Программный код форм и алгоритмов для выбора студента из определенной группы

```
1. success: function (data){
2.     $('h2').html(data);
3.     $('students_list').html(data);
4.     removeAllChildren(document.getElementById('json-datalist'));
5.     var jsonOptions = (data);
6.     console.log(jsonOptions);
7.     jsonOptions.forEach(function(item) {
8.         var option = document.createElement('option');
9.         if (item['fields']['patronymic'] == null)
10.             var patronymic = ''
11.         else
12.             patronymic = (item['fields']['patronymic'])[0] + '.'
13.         option.value = item['fields']['surname'] + ' ' +
14. (item['fields']['name'])[0] + '.' + patronymic;
15.         dataList.appendChild(option); });}
```

Листинг А.3 – Программный код форм и алгоритма выбора преподавателя на jinja2

```
1. <div class="input-group mb-2">
2.     <input form="student" type="text" class="form-control shadow-lg bg-
3. body rounded" placeholder="Введите имя преподавателя"
4.     list="teachers_list" name="teacher_name" aria-label="Text input
5. with dropdown button">
6.     <datalist id="teachers_list">
7.         {% for teacher in teachers_list %}
8.             <option value="{ { teacher.surname } } { { teacher.name.0 } }. { {
9. teacher.patronymic.0 } }.">
10.         {% endfor %}
11.     </datalist>
12. </br>
13. </div>
```

Листинг А.4 – Структура формы выбора консультанта с чекбоксом/флажком

```
1. <div class="form-check mb-2 form-switch">
2.     <input class="form-check-input" id="consultantCheck"
3. placeholder="Выберите консультаната" type="checkbox" onclick="var input =
4. document.getElementById('consultant_name'); if(this.checked){ input.hidden =
5. false; input.focus(); }else{ input.hidden=true; }"/>
6.     <label class="form-check-label"
7. for="consultantCheck">Консультант</label>
8. </div>
```

Листинг А.5 – Программный код форм и алгоритма добавления задач/отчетов

```
1. <div class="btn-group-vertical">
2.     <button class="add btn btn-outline-secondary"> Добавить задание
3. </button>
4.     <button class="remove btn btn-outline-secondary"> Удалить</button>
5. </div>
6. <div>
7.     <br>
8.     <input type="text" name="goal1_1" form="student" placeholder='1. '
9. class="form-control">
10.     <div id="new_chq"></div>
11.     <input type="hidden" value="1" id="total_chq">
12.     <script
13. src="https://cdn.jsdelivr.net/npm/bootstrap@5.1.3/dist/js/bootstrap.bundle.mi
14. n.js"
15.     integrity="sha384-
16. ka7Sk0Gln4gmtz2MlQnikT1wXgYsOg+OMhuP+IlRH9sENBO0LRn5q+8nbTov4+1p"
17. crossorigin="anonymous">
18.     </script>
```

Продолжение листинга А.5 – Программный код форм и алгоритма добавления задач/отчетов

```
19.     <script
20.     src="https://ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/2.1.1/jquery.min.js"></scri
21.     pt>
22.     <script>
23.         function add() {
24.             var new_chq_no = parseInt($('#total_chq').val()) + 1;
25.             var new_input = "<input placeholder= '" + new_chq_no + ". '
26.             type='text' name='goal1_" + new_chq_no + "' form=\"student\" id='new_" +
27.             new_chq_no + "' class=\"form-control\">";
28.             $('#new_chq').append(new_input);
29.             $('#total_chq').val(new_chq_no);
30.         }
31.         function remove() {
32.             var last_chq_no = $('#total_chq').val();
33.             if (last_chq_no > 1) {
34.                 $('#new_' + last_chq_no).remove();
35.                 $('#total_chq').val(last_chq_no - 1);
36.             }
37.         }
38.         $('.add').on('click', add);
39.         $('.remove').on('click', remove);
40.     </script></br>
41. </div>
42.
```

Листинг А.6 – Обработчик форм задач/отчетных материалов

```
1. def goals_to_array(request) -> []:
2.     goals1, goals2 = [], []
3.     for goal in request.POST:
4.         if goal[:5] == 'goal1':
5.             goals1.append(request.POST[goal])
6.         elif goal[:5] == 'goal2':
7.             goals2.append(request.POST[goal])
8.     total_goals = [goals1, goals2]
9.     return total_goals
10.
11.
```

Листинг А.7 – Обработчик данных на сервере

```
1. def indexnew(request):
2.     students_list = Student.objects.all()
3.     teachers_list = Teacher.objects.all()
4.     groups_list = Group.objects.all()
5.     error = 'Ошибка обработки'
6.     if request.method == "POST":
7.         print(request.POST)
8.         total_goals = goals_to_array(request)
9.         teacher_name = str(request.POST["teacher_name"])
10.         assistant_name = str(request.POST["consultant_name"])
```

Продолжение листинга А.7 – Обработчик данных на сервере

```
12.         student_name = str(request.POST["student_name"])
13.         group_number = str(request.POST["group_number"])
14.         title = str(request.POST["title_name"])
15.         students_group = Group.objects.get(number=group_number)
16.         department = Department.objects.get(name=students_group.department)
17.         main_teacher_name = department.director.surname + ' ' + \
18.             department.director.name[0] + '. ' +
19.             department.director.patronymic[0] + '.'
20.         generated_report = Report(student_name=student_name,
21. teacher_name=teacher_name, total_goals=total_goals,
22.                                     group_number=group_number,
23. main_teacher_name=main_teacher_name, title=title,
24. assistant_name=assistant_name)
25.         generated_report.generate_report()
26.         return redirect('/indexnew')
27.     else:
28.         error = 'Форма была неверной'
29.         form = StudentForm
30.         context = {
31.             'form': form,
32.             "error": error,
33.             'students_list': students_list,
34.             'teachers_list': teachers_list,
35.             'groups_list': groups_list,
36.         }
37.     return render(request, 'main/indexnew.html', context)
```

Приложение Б (обязательное)

Алгоритмы развертывания системы на хостинге

Листинг Б.1 – Код из терминала Termius

```
1. gurbanii@crusader:~ [0] $ ssh localhost -p222
2. (docker) gurbanii@crusader:~ [1] $ mkdir -p ~/.beget/tmp && cd
3. ~/.beget/tmp/
```

Листинг Б.2 – Установка модуля Python на сервере

```
1. gurbanii@crusader:~/.beget/tmp/openssl-1.1.1l [0] $ OpenSSL 1.1.1l 24 Aug 2021
2. (docker) gurbanii@crusader:~/.beget/tmp [126] $ wget
3. https://www.python.org/ftp/python/3.11.0/Python-3.11.0.tgz
```

Листинг Б.3– Развертывание сайта на сервере

```
1. (docker) gurbanii@crusader:~/gurbanii.beget.tech/public_html [0] $ source
2. venv/bin/activate
3. (docker) gurbanii@crusader:~/gurbanii.beget.tech/public_html [0] $ git clone
4. https://github.com/baguvics/server_uirs.git
```

Листинг Б.4– файл .htaccess

```
1. PassengerEnabled on PassengerAppRoot
2. /home/g/gurbanii/gurbanii.beget.tech/public_html/server_uirs/server/server
3. PassengerPython
4. /home/g/gurbanii/gurbanii.beget.tech/public_html/venv/bin/python3.11
```

Листинг Б.5– Установка модулей и зависимостей проекта

```
1. (docker)
2. gurbanii@crusader:~/gurbanii.beget.tech/public_html/server_uirs/server [0] $
3. pip install -r requirements.txt
4. (docker) gurbanii@crusader:~/gurbanii.beget.tech/public_html [0] $ mkdir
5. .htaccess
```