**Министерство образования и науки Российской Федерации**

федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ**

**ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа \_\_\_\_\_\_информационных технологий и робототехники\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Направление подготовки \_\_\_\_информационные системы и технологии\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Отделение школы (НОЦ)\_\_\_\_\_информационных технологий\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

|  |
| --- |
| **Тема работы** |
| Автоматизация взаимодействия участников проекта по разработке и внедрению геоинженерных коммуникаций |

УДК 004.77:316.77:004.4:338.46

Студент

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Группа** | **ФИО** | **Подпись** | **Дата** |
| З-8В3В2 | Кокорин Константин Вячеславович |  |  |

Руководитель

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Должность** | **ФИО** | **Ученая степень, звание** | **Подпись** | **Дата** |
| Ассистент ОИТ | Мартынова Юлия Алексеевна | – |  |  |

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Должность** | **ФИО** | **Ученая степень, звание** | **Подпись** | **Дата** |
| Доцент ОСГН | Старикова Екатерина Васильевна | к.ф.н. |  |  |

По разделу «Социальная ответственность»

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Должность** | **ФИО** | **Ученая степень, звание** | **Подпись** | **Дата** |
| Ассистент ОКД | **Авдеева Ирина Ивановна** | – |  |  |

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Руководитель ООП** | **ФИО** | **Ученая степень, звание** | **Подпись** | **Дата** |
| Доцент ОИТ | Погребной Александр Владимирович | к.т.н. |  |  |

Томск – 2018 г.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Код**  **резуль-татов** | **Результаты обучения (выпускник должен быть готов)**  **Профессиональные и общепрофессиональные компетенции** |
| Р1 | Воспринимать и самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте. |
| Р2 | Владеть и применять методы и средства получения, хранения, переработки и  трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе в глобальных компьютерных сетях. |
| Р3 | Демонстрировать культуру мышления, способность выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных из разных областей науки и техники, выносить суждения на основании неполных данных, анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями. |
| Р4 | Анализировать и оценивать уровни своих компетенций в сочетании со способностью и готовностью к саморегулированию дальнейшего образования и профессиональной мобильности. Владеть, по крайней мере, одним из иностранных языков на уровне социального и профессионального общения. |
| Р5 | Выполнять инновационные инженерные проекты по разработке аппаратных и программных средств автоматизированных систем различного назначения с использованием современных методов проектирования, систем автоматизированного проектирования. |
| Р6 | Планировать и проводить теоретические и экспериментальные исследования в области проектирования аппаратных и программных средств автоматизированных систем с использованием новейших достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта. Критически оценивать полученные данные и делать выводы. |
| Р7 | Осуществлять авторское сопровождение процессов проектирования, внедрения и эксплуатации аппаратных и программных средств автоматизированных систем различного назначения. |
| Р8 | Использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских, проектных работ и профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов, в управлении коллективом. |
| Р9 | Осуществлять коммуникации в профессиональной среде и в обществе в целом, активно владеть иностранным языком, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты инновационной инженерной деятельности, в том числе на иностранном языке. |
| Р10 | Совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень. Проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя  всю полноту ответственности. |
| Р11 | Демонстрировать способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности, способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, способность к педагогической деятельности. |

**Министерство образования и науки Российской Федерации**

федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ**

**ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа \_\_\_\_\_\_информационных технологий и робототехники\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Направление подготовки \_\_\_\_информатика и вычислительная техника\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Отделение школы (НОЦ)\_\_\_\_\_информационных технологий\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ:

Доцент ОИТ ИШИТР

\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_ Погребной А.В.

(подпись) (дата)

**ЗАДАНИЕ**

**на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

|  |
| --- |
| бакалаврской работы |

Студенту:

|  |  |
| --- | --- |
| **Группа** | **ФИО** |
| З-8В3В2 | Кокорин Константин Вячеславович |

Тема работы:

|  |  |
| --- | --- |
| **Автоматизация взаимодействия участников проекта по разработке и внедрению геоинженерных коммуникаций** | |
| Утверждена приказом директора (дата, номер) | №2752/с от 19.04.2018 г. |

|  |  |
| --- | --- |
| Срок сдачи студентом выполненной работы: | 11.12.2018 г. |

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Исходные данные к работе** | Среда разработки Microsoft Visual Studio 2017 Enterprise  СУБД MySQL Server 8.0.13  Язык разработки C#  EntityFramework 6.2.0  .NET Framework 4.7.2 |
| **Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов** | Создание базы данных.  Создание групп пользователей для разграничения доступа.  Разработка API для управления БД.  Создание и реализация пользовательских сценариев.  Разработка пользовательского интерфейса для взаимодействия сотрудников компании. |
| **Перечень графического материала** | Презентация в формате \*.pptx на \_\_\_ слайдах. |

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Раздел** | **Консультант** | |
| Финансовый менеджмент | Старикова Екатерина Васильевна | |
| Социальная ответственность | Авдеева Ирина Ивановна | |
| Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику | | | 01.03.2018 г. |

Задание выдал руководитель:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Должность** | **ФИО** | **Ученая степень, звание** | **Подпись** | **Дата** |
| Ассистент ОИТ | Мартынова Юлия Алексеевна | **–** |  |  |

Задание принял к исполнению студент:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Группа** | **ФИО** | **Подпись** | **Дата** |
| З-8В3В2 | Кокорин Константин Вячеславович |  |  |

**Министерство образования и науки Российской Федерации**

федеральное государственное автономное образовате.льное учреждение

высшего образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ**

**ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа \_\_\_\_\_\_информационных технологий и робототехники\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Направление подготовки \_\_\_\_информатика и вычислительная техника\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Уровень образования \_\_\_\_ бакалавриат\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Отделение школы (НОЦ)\_\_\_\_\_ информационных технологий\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Период выполнения \_\_\_\_\_\_\_осенний / весенний семестр 2017/2018 учебного года \_\_\_\_\_\_\_

Форма представления работы:

|  |
| --- |
| бакалаврская работа |

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН**

**выполнения выпускной квалификационной работы**

|  |  |
| --- | --- |
| Срок сдачи студентом выполненной работы: | 11.12.2018 г. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Дата контроля** | **Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)** | **Максимальный**  **балл раздела (модуля)** |
| 06.06.2018 г. | Основная часть | 75 |
| 04.06.2018 г*.* | Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение | 15 |
| 04.06.2018 г. | Социальная ответственность | 10 |

Составил преподаватель:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Должность** | **ФИО** | **Ученая степень, звание** | **Подпись** | **Дата** |
| Ассистент ОИТ | Мартынова Юлия Алексеевна | **–** |  |  |

СОГЛАСОВАНО:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Должность** | **ФИО** | **Ученая степень, звание** | **Подпись** | **Дата** |
| Доцент ОИТ | Погребной Александр Владимирович | к.т.н. |  |  |

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА**

**«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

|  |  |
| --- | --- |
| **Группа** | **ФИО** |
| З-8В3В2 | Кокорин Константин Вячеславович |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Инженерная школа** | Информационных технологий и робототехники | **Отделение школы (НОЦ)** | Информационных технологий |
| **Уровень образования** | Бакалавриат | **Направление/специальность** | 09.03.01 Информатика и вычислительная техника |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:** | | |
| 1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения | | В рамках выполнения работы производилась разработка и реализация программного продукта, нацеленного на автоматизацию бизнес-процессов компании. В основном, разработанный программный продукт используется на ПЭВМ в офисе, оборудованном согласно трудовому кодексу РФ. |
| **Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:** | | |
| **1. Производственная безопасность**  1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:   * физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой; * действие фактора на организм человека; * приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ); * предлагаемые средства защиты; * (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства).   1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:   * механические опасности (источники, средства защиты; * термические опасности (источники, средства защиты); * электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита – источники, средства защиты); * пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения). | Выявление вредных факторов при разработке:  – недостаток необходимого естественного освещения;  – микроклимат;  – нервно-психические перегрузки;  – статическая нагрузка на зрение;  – статическая нагрузка на позвоночник.    Выявление опасных факторов при разработке:  – электрический ток;  – повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека. | |
| **2. Экологическая безопасность:**   * защита селитебной зоны * анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы); * анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы); * анализ воздействия объекта на литосферу (отходы); * разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды. | В ходе проведения анализа выявлено, что непосредственного воздействия на атмосферу и гидросферу не происходит.  Воздействие на экологию происходит путем образования отходов (расходные материалы, ПК или его комплектующие, периферийные устройства, люминесцентные лампы и т.д.). | |
| **3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:**   * перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения; * выбор наиболее типичной ЧС; * разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; * разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий. | При разработке могут возникнуть следующие ЧС:  – пожар, возгорание;  – повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека. | |
| **4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:**   * специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; * организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны. | Соответствие рабочего места необходимым требованиям.  Организация рабочей зоны пользователя.  ГОСТ 12.2.032-78 Система стандартов безопасности труда. Рабочее  место при выполнении работ сидя. Общие эргономические  требования.  СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Дата выдачи задания для раздела по линейному графику** | 14.05.2018 |

**Задание выдал консультант:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Должность** | **ФИО** | **Ученая степень, звание** | **Подпись** | **Дата** |
| Ассистент | **Авдеева Ирина Ивановна** | – |  |  |

**Задание принял к исполнению студент:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Группа** | **ФИО** | **Подпись** | **Дата** |
| З-8В3В2 | Кокорин Константин Вячеславович |  |  |

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА**

**«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

|  |  |
| --- | --- |
| **Группа** | **ФИО** |
| З-8В3В2 | Кокорин Константин Вячеславович |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Инженерная школа** | Информационных технологий и робототехники | **Отделение школы (НОЦ)** | Информационных технологий |
| **Уровень образования** | Бакалавриат | **Направление/специальность** | 09.03.01 Информатика и вычислительная техника |

|  |  |
| --- | --- |
| **Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:** | |
| 1. *Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих* | *Расчеты проводятся в соответствии с методическими указаниями для данного раздела ВКР.* |
| 1. *Нормы и нормативы расходования ресурсов* | *Согласно регламентам организации и нормам жизнедеятельности офисного сотрудника.* |
| 1. *Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования* | *Согласно правовым нормам, установленными налоговыми органами РК и РФ.* |
| **Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:** | |
| 1. *Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения* | *Оценка составляется на основе карты сегментирования, анализ рынка потенциальных потребителей, SWOT-анализ, создание оценочной карты.* |
| 1. *Планирование и формирование бюджета научных исследований* | *Планирование этапов работ, определение трудоёмкости, построение календарного графика, формирование бюджета.* |
| 1. *Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования* | *Эффективность реализуемого решения определяется интегральных показателей, сравнительной эффективности.* |
| **Перечень графического материала** *(с точным указанием обязательных чертежей)***:** | |
| 1. *Оценка конкурентоспособности технических решений* 2. *Матрица SWOT* 3. *Альтернативы проведения НИ* 4. *График проведения и бюджет НИ* 5. *Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НИ* | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Дата выдачи задания для раздела по линейному графику** | 14.05.2018 |

**Задание выдал консультант:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Должность** | **ФИО** | **Ученая степень, звание** | **Подпись** | **Дата** |
| Доцент ОСГН | Старикова Екатерина Васильевна | к.ф.н. |  |  |

**Задание принял к исполнению студент:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Группа** | **ФИО** | **Подпись** | **Дата** |
| З-8В3В2 | Кокорин Константин Вячеславович |  |  |

**РЕФЕРАТ**

Выпускная квалификационная работа с., рис., табл., \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_источников, прил.

Ключевые слова: автоматизация бизнес-процессов, СУБД MySQL,

Объектом исследования являются методы, способы и инструменты для разработки и реализации современных информационных систем предназначенных для автоматизации бизнес-процессов.

Цель работы – автоматизация бизнес-процессов компании занимающейся проектной деятельностью по разработке и внедрению геоинженерных коммуникаций.

В процессе исследования проводились работы по разработке регламентов сотрудников компании, описанию пользовательских сценариев, внедрение программного продукта в компании, обучение сотрудников тестовой группы, доработка программного обеспечения на основе полученных отзывов сотрудников.

В результате выполнения работы разработана альфа-версия ИС, под рабочим название «Колибри», обеспечивающая взаимодействие сотрудников внутри отделов и прохождение заказа по этапам между отделами.

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработан удобный пользовательский интерфейс, разработан API и серверная часть, обеспечивающая, в масштабах организации, мгновенный доступ к данным. Во избежание потери времени на обработку задания, разработан механизм оповещения о переходе задачи в следующий статус.

Степень внедрения: разработанная информационная система внедрена для тестовой группы компании, проведено обучение сотрудников.

Область применения: разработанное в процессе выполнения работы программное обеспечение направлено на автоматизацию бизнес-процессов компании, занимающейся проектной работой по разработке и внедрению геоинженерных коммуникаций.

Экономическая эффективность/значимость работы: после внедрения информационной системы, повысился контроль над исполнением задач, согласно регламенту работы, что увеличило работоспособность компании.

В будущем планируется интегрировать информационную систему с Active Directory и 1С: Предприятием 8.0. Ввиду реализации API, возможна разработка web-интерфейса и мобильных приложений под iOS и Android. Создание инструментов отчетности и анализа.

ОГЛАВЛЕНИЕ

[ВВЕДЕНИЕ 12](#_Toc530849346)

[ОБЗОР ТЕХНОЛОГИЙ И РЕШЕНИЙ 14](#_Toc530849347)

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире для повышения производительности труда используются различные инструменты, но ни одна из современных компаний не может обойтись без использования CRM. Обуславливается это тем, что человеческий ресурс эффективно используется при выполнении какой-либо одной решаемой в текущий момент времени задачи и дополнительные нагрузки на внимание, такие как напоминания о необходимости выполнения другой задачи, расстановка приоритетов выполнения задач и прочие отвлекающие факторы негативно сказываются на производительности. На много эффективнее, если специалисты работают над строго поставленной задачей – инструкцией.

Для обеспечения подобной работы в первую очередь необходимо строгое регламентирование бизнес-задач с указанием ответственности специалиста по срокам и качеству выполнения задачи. Регламентами возможно перекрыть много брешей бизнеса, но открытым остаётся вопрос о контроле выполнения задачи. Для этого необходима объективная оценка срока и качества. В этом вопросе человеческий ресурс не всегда эффективен, т.к. с человеком можно договориться, пойти навстречу, войти в положение и прочее, что, как правило, и является тем костылём бизнеса, из-за которого он хромает.

Наиболее эффективным решение задачи является внедрение в бизнес-процессы непредвзятой CRM-системы. Помимо контроля сроков и качества выполнения задач, на CRM возможно повесить функционал по предоставлению отчётов и аналитики.

С подобной задачей столкнулась молодая, развивающаяся компания ООО «Артания Гео». Основным продуктом деятельности компании является разработка и внедрение геоинженерных коммуникаций. На этапе зарождения компании, когда в ней, помимо Генерального директора и Главного бухгалтера, были пара бурильщиков-монтажников и конструктор-водитель было достаточно устных распоряжений и записок на стикерах. На данный момент в компании исполнительно (полевого) состава – более 20 человек. имеется группа проектировщиков, отдел закупок и отдел по работе с клиентами.

Контролировать устными договоренностями и записками такой штат уже становится невозможно. Из-за отсутствия должного контроля исполнения задач, компания выполняла много заказов, но не закрывала проекты, из-за отсутствия документации, которую должны были сделать, но по каким-то причинам исполнители переключились на другие задачи, отложив в долгий ящик задачи, являющиеся финальными для осуществления расчётов. После анализа незакрытых проектов, выяснилось, что компания, из-за упущенной прибыли, переходит в период стагнации, несмотря на то что за несколько лет до этого была признана лучшим стартапом Томска.

Данная работа нацелена на автоматизацию бизнес-процессов компании посредством внедрения CRM-системы, обеспечивающей соблюдения регламентов работы между отделами и внутри отделов. Внедрение системы автоматизирует переход задачи между подразделениями и позволит контролировать жизненный цикл с момента поступления запроса от клиента до завершения проекта. Основные цели внедрения – оптимизация и контроль работы сотрудников компании.

Основываясь на современные тенденции разработки информационных систем, сформулированы следующие требования к ИС:

1. ИС должна быть кроссплатформенной
2. Работа с данными должна быть реализована посредством API
3. Архитектура ИС должна быть многоуровневой.
4. ОБЗОР ТЕХНОЛОГИЙ И РЕШЕНИЙ

Разработка многоуровневой ИС «с нуля» под бизнес-задачи заказчика – не тривиальная задача. Как и любой процесс, всё должно начинаться с планирования, и ничего не описывает лучше необходимость планирования, как крылатая фраза: «Провал в планировании подобен планированию провала». Для планирования проекта, я пользовался методологией гибкой разработки SCRUM.

Методология Scrum представляет собой итеративный процесс разработки программного обеспечения. При такой разработке для программного продукта создается много последовательных выпусков, в которых постепенно добавляется требуемая функциональность. Итеративный подход позволяет по завершению текущего итерации продемонстрировать заказчику работоспособный программный продукт, возможно с ограниченной функциональностью, получить отзыв, замечания и дополнительные требования, которые будут учтены в следующих итерациях. Основными артефактами в методологии Scrum являются рабочие элементы, отчеты, книги и панели мониторинга. Для SCRUM определены следующие роли в команде: владелец продукта (Product owner), руководитель (ScrumMaster); члены команды (Team members). Ввиду отсутствия полноценной команды, все роли исполнялись единолично, что представляло большие сложности в плане контроля выполнения сроков.

Согласно методологии жизненный цикл разработки представляется как:



Спринт - набор задач, запланированных на выполнение определенный период времени, в методологии Scrum. Первым самым важным спринтом стал – написание ТЗ.

До того, как взяться за разработку ПО, необходимо убедиться, что есть досконально разработанный регламент работы сотрудников и бизнес-процессов, в противном случае, необходимо разработать регламенты, т.е. документы, которые перечисляют и описывают по порядку этапы (шаги), которые должна предпринимать группа участников для выполнения бизнес-процессов. В общем виде регламенты имеют структуру:

Наименование

Содержание

1. Общие положения

1.1. Назначение

1.2. Область применения

1.3. Нормативные ссылки

1.4. Порядок утверждения, внесения изменений и дополнений

2. Термины, определения и сокращения

2.1. Термины и определения

2.2. Сокращения

3. Описание требований, процессов, методов работы

4. Ответственность

5. Контроль

6. Приложения

6.1. Классификаторы и справочники

6.2. Формы и правила оформления документов

6.3. Схемы процессов

6.4. Алгоритмы расчетов

6.5. Таблицы ролей исполнителей процессов

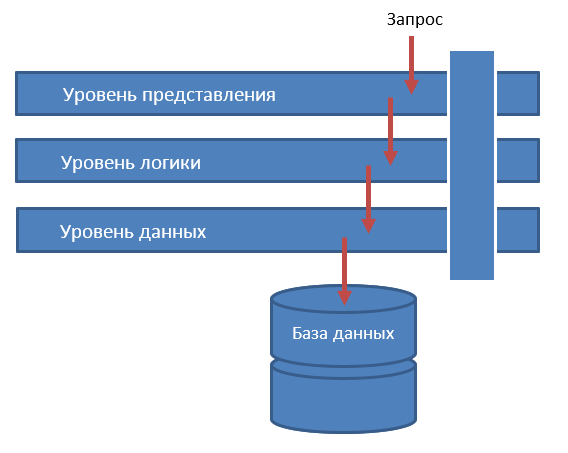
По своей сути, детально разработанный регламент – основа для написания ТЗ, что было и принято в нашем случае. Формализованное ТЗ максимально схоже с регламентами, поэтому части разработанных регламентов: USE CASE-диаграммы, целые блокои инструкций были без изменения транслированы в ТЗ.

В первую очередь, ТЗ разрабатывается для удовлетворения потребностей заказчика и защиты его интересов. Это документ. Согласно которому можно требовать от исполнителя выполнения задач, он определяет границы выполнения работы. ТЗ служит универсальным языком общения между заказчиком и разработчиком. ТЗ, в свою очередь, разрабатывалось по стандарту IEEE 29148-2011 «Разработка систем и программного обеспечения - Процессы жизненного цикла - Требования к проектированию» (пер. от - «Systems and software engineering. Life cycle processes. Requirements engineering.») с использованием шаблона спецификации требований: SRS.

SRS — Software Requirement Specification — специальная документация для ПО которая содержит в себе информацию о том, как должна себя вести система, какие функции должна выполнять, какую нагрузку должна выдерживать и тд.

Т.к. одно из требований к ИС было обеспечение многоуровневой архитектуры, т.е. клиент-серверная архитектура, в которой разделяются функции представления, обработки и хранения данных.

Многоуровневая архитектура является одной из самых известных архитектур, в которой каждый слой выполняет определенную функцию. В зависимости от ваших нужд вы можете реализовать любое количество уровней, но слишком большое их количество приведет к чрезмерному усложнению системы. Часто выделяют три основных уровня: уровень представления, уровень логики и уровень данных.



Слою не обязательно знать, что делают его соседи. Здесь проявляется такое свойство как разделение ответственности. Если все три слоя являются закрытыми, то запрос пользователя к верхнему уровню инициирует цепочку обращений с верхнего уровня до самого нижнего. В этом случае уровень представления отвечает за пользовательский интерфейс и отображение данных для пользователя и ничего не знает о существовании физического хранилища данных. Ничего о существовании базы данных не знает и уровень логики – его «беспокоят» только правила бизнес-логики. Доступ к базе данных имеет лишь через уровень управления данными.

Достоинствами применения такой архитектуры являются простота разработки (в основном из-за того, что этот вид архитектуры всем знаком) и простота тестирования.

Одним из логичных требований для построения ИС является реализация API. API (программный интерфейс приложения) (англ. application programming interface) — описание способов (набор классов, процедур, функций, структур или констант), которыми одна компьютерная программа может взаимодействовать с другой программой. Посредством API реализовано взаимодействие уровня представления с уровнем логики, что даёт возможность написания различных клиентов для пользования ИС. В рамках данной работы создано настольное клиентское приложение под ОС Windows, но реализация API даёт возможность создавать мобильные и настольные приложения под различные платформы, WEB-приложение и создание WEB-портала без изменений уровня логики и уровня данных.

Для удобства и обеспечения кроссплатформенности программного продукта была выбрана платформа .NET Framework. .NET Framework – программная платформа, выпущенная компанией Microsoft. Основой платформы является общеязыковая среда исполнения Common Language Runtime (CLR), которая подходит для разных языков программирования. Функциональные возможности CLR доступны в любых языках программирования, использующих эту среду. Одной из основных идей .NET является совместимость программных частей, написанных на разных языках. Например, служба, написанная на C++ для Microsoft .NET, может обратиться к методу класса из библиотеки, написанной на Delphi; на C# можно написать класс, наследованный от класса, написанного на Visual Basic .NET, а исключение, созданное методом, написанным на C#, может быть перехвачено и обработано в Delphi. Каждая библиотека (сборка) в .NET имеет сведения о своей версии, что позволяет устранить возможные конфликты между разными версиями сборок.

В работе использовался один из поддерживаемых платформой .NET Framework язык программирования – C#, который на данный момент является наиболее востребованным в среде разработчиков. Это объектно-ориентированный язык программирования, относится он к семейству языков С. C#, помимо простоты его использования и популярности, со временем вобрал в себя только всё самое лучшее от своих старших братьев: C++, Pascal, Модула, Smalltalk и Java. Также C# поддерживается такими сообществами, как stackoverflow, Microsoft Developer Network, cyberforum и прочими, что существенно упрощает разбор и поиск алгоритмов при решении подзадач.

Для реализации решения необходимо организовать структурированное хранения данных. Самые часто используемые СУБД в коммерческом сегменте – это Oracle Database, IBM DB2 и Microsoft SQL Server. Их выгодно отличает от других СУБД наличие поддержки, регулярность обновлений, дополнительные продукты, входящие в состав СУБД. Но есть один недостаток, который их объединяет – это стоимость владения продуктом. Как правило, указанные СУБД используют компании, владеющие от 50 АРМ, в нашем же случае, одной из подзадач проекта является экономия бюджета. Для нашего случая наиболее подходящая СУБД – MySQL. MySQL – свободная реляционная система управления базами данных. Разработку и поддержку MySQL осуществляет корпорация Oracle. Продукт распространяется как под GNU General Public License, так и под собственной коммерческой лицензией. MySQL является решением для малых и средних приложений, но, несмотря на это, в отличие от конкурентов, в бесплатной версии, имеется модуль MySQL Group Replication для репликации данных. Для коммерческого использования продукта критично, чтобы имеющиеся данные по расписанию можно было сохранять отдельно, и иметь возможность восстановить данные при сбое. Также, как и C#, данная СУБД пользуется большой популярностью среди разработчиков, что положительно влияет на доступность материалов по работе с СУБД в соответствующих сообществах.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Постановка задачи

Критерии оценки выполнения

**III Практическая глава/главы**

Реализация требований

Создание БД

Создание API

Данный слой – это уровень доступа к данным. Этот уровень обычно содержит все модели данных, хранящихся в БД, а также классы, через которые идет взаимодействие с БД. Все модели, объекты которых храниться в БД находятся в папке Entities с пространством имен

Создание клиентского приложения

Документирование

ПСИ

**3 Социальная ответственность**

В современной жизни практически каждый человек ежедневно взаимодействует с более чем десятком электроприборов, начиная от бытовых: включение света, вызов лифта, разговор по мобильному, до более сложных, связанных с рабочей деятельностью: работа с ЧПУ, программно-аппаратными комплексами, АРМ. Для защиты сотрудников на рабочем месте строго регламентированы практически все аспекты деятельности, такие как: допуск к тем или иным работам, требующие специальной квалификации. Но, как правило, большинство людей недостаточно уделяет этому внимания, вследствие чего, нередко, даже в простых офисных условиях, происходят несчастные случаи. Распространены такие виды повреждений, как поражение электрическим током при работе с устройствами, подключенными в электрическую сеть, ушибы и переломы при попытках замены ламп освещения, протирки ламп проекторов и так далее. Ответственность за сохранность сотрудников в организации несёт либо специалист по охране труда, либо руководители, вплоть до менеджмента высшего уровня.

В рамках выполнения ВКР, производится работа по автоматизации бизнес-процессов торгово-производственной компании. Результатом ВКР является программное обеспечение, работа с которым не несёт непосредственной угрозы и вреда здоровью. Сама Работа проводилась в домашних условиях, на оборудованном по нормативам рабочем месте. Однако при работе с конечным продуктом используется АРМ офисного сотрудника.

В данном разделе рассмотрены вредные и опасные факторы, которые могут повлиять на здоровье сотрудников компании при работе с программным обеспечением в офисе, а также действия, направленные на нивелирование возможного вреда.

**3.1 Производственная безопасность**

Любая деятельность человека связана с взаимодействием как с другими людьми, так и с окружающей его средой. И если вне работы руководитель организации не может повлиять на сохранность своих сотрудников, то для обеспечения максимальной производительности сотрудника, руководитель должен сделать его пребывание в офисе в первую очередь безопасным.

В соответствии с ГОСТ 12.0.003-2015 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация», все производственные факторы по сфере своего происхождения подразделяют на следующие две основные группы: факторы производственной среды и факторы трудового процесса. Из всей совокупности производственных факторов для целей безопасности труда по критерию возможности причинения вреда организму работающего человека выделяют неблагоприятные производственные факторы и производственные факторы, не являющиеся неблагоприятными, то есть нейтрального или благоприятного действия. Неблагоприятные производственные факторы по результирующему воздействию на организм работающего человека подразделяют на вредные производственные факторы, то есть факторы, приводящие к заболеванию, в том числе усугубляющие уже имеющиеся заболевания и опасные производственные факторы, то есть факторы, приводящие к травме, в том числе смертельной. Рассмотрим факторы присущие деятельности, проводимой в рамках ВКР.

Таблица 3.1 – Опасные и вредные факторы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Источник фактора, наименование видов работ** | **Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015)** | | **Нормативные документы** |
| **Вредные** | **Опасные** |
| Работа за АРМ | 1. Статические физические нагрузки, связанные с рабочей позой; 2. Несоответствие нормам микроклимата; 3. Умственное перенапряжение, в том числе вызванное информационной нагрузкой; 4. Эмоциональные перегрузки. | 1. Электрический ток, вызываемый разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий. | 1. Трудовой кодекс Российской Федерации 2. СанПиН 2.2.4.3359-16 "Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах" 3. СанПиН 2.2.4.548-96 "Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений" 4. "Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы" 5. ГОСТ 12.0.003-2015 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» |

Далее рассмотрим каждый из факторов более подробно.

**3.1.1 Статические физические нагрузки, связанные с рабочей позой**

Статические физические нагрузки, связанные с рабочей позой, может привести к артрозу, остеохондрозу, образованию межпозвонковых грыж, защемлениям нервных окончаний, анемию и прочее.

Невозможно в полной степени контролировать увлеченных сотрудников для соблюдения обеспечения отдыха для прекращения статической нагрузки, однако для обеспечения профилактики есть возможность регламентировать обеденное время, организовать комнату отдыха с недорогим активным игровым оборудованием, таким как: дартс, боксерская груша, кикер и прочее, что может отвлечь сотрудника от сидячего образа, заставит подвигаться и своего рода послужит тренажером для глаз, ввиду фокусировки зрения на различные расстояния, чего категорически не хватает на рабочем месте.

* + 1. **Микроклимат рабочей зоны**

Микроклимат производственных помещений, в основном, влияет на тепловое состояние организма человека и его теплообмен с окружающей средой.

Несмотря на то, что параметры микроклимата производственных помещений могут значительно колебаться, температура тела человека остается постоянной (36,6°С). Свойство человеческого организма поддерживать тепловой баланс называется терморегуляцией. Нормальное протекание физиологических процессов в организме возможно лишь тогда, когда выделяемое организмом тепло непрерывно отводится в окружающую среду.

Отдача теплоты организмом человека во внешнюю среду происходит тремя основными способами (путями): конвекцией, излучением и испарением.

Снижение температуры при всех других одинаковых условиях приводит к росту теплоотдачи путем конвекции и излучения и может привести к переохлаждению организма.

При высокой температуре практически все тепло, которое выделяется, отдается в окружающую среду испарением пота. Если микроклимат характеризуется не только высокой температурой, но и значительной влажностью воздуха, то пот не испаряется, а стекает каплями с поверхности кожи.

Недостаточная влажность приводит к интенсивному испарению влаги со слизистых оболочек, их пересыханию и эрозии, загрязнению болезнетворными микробами. Вода и соли, выделяемые из организма потом, должны замещаться, поскольку их потеря приводит к сгущиванию крови и нарушению деятельности сердечно-сосудистой системы.

Повышение скорости движения воздуха способствует усилению процесса теплоотдачи конвекцией и испарением пота. Длительное влияние высокой температуры в сочетании со значительной влажностью может привести к накоплению тепла в организме и к гипертермии состоянию, при котором температура тела повышается до 38…40 °С.

При низкой температуре, значительной скорости и влажности воздуха возникает переохлаждение организма (гипотермия). Вследствие воздействия низких температур могут возникнуть холодовые травмы. Параметры микроклимата оказывают также существенное влияние на производительность труда и на травматизм.

Оптимальные и допустимые значения параметров микроклимата для производственных помещений установлены Санитарными правилами и нормами СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений». Их значения зависят от периода года (холодный или теплый), а также категории выполняемых работником работ. В нашем случае, для категории Iа относятся работы с интенсивностью энерготрат до 120 ккал/ч (до 139 Вт), производимые сидя и сопровождающиеся незначительным физическим напряжением (ряд профессий на предприятиях точного приборо- и машиностроения, на часовом, швейном производствах, в сфере управления и т.п.) оптимальные параметры:

Таблица 3.2 – оптимальные величины показателей микроклимата

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Период года** | **Температура воздуха, ⁰С** | **Относительная влажность воздуха, %** | **Скорость движения воздуха, м/с** |
| Холодный | 22 – 24 | 60 – 40 | 0,1 |
| Теплый | 23 – 25 | 60 – 40 | 0,1 |

Допустимые параметры:

Таблица 3.3 – Допустимые величины показателей микроклимата

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Период года** | **Температура воздуха, ⁰С** | **Относительная влажность воздуха, %** | **Скорость движения воздуха, м/с** |
| Холодный | 20 – 25 | 15 – 75 | 0,1 |
| Теплый | 21 – 28 | 15 – 75 | 0,1 – 0,2 |

К мероприятиям по улучшению производственного микроклимата относят:

1. рациональную организацию системы отопления и вентиляции (воздушный душ, кондиционирование воздуха;
2. защиту от источников теплового облучения (защитные экраны) при нагревающем микроклимате;
3. устранение больших холодных поверхностей, утепление дверей, окон, оборудование тепловой воздушной завесы и установку тепловых пушек при охлаждающем микроклимате;
4. рационализацию режима труда и отдыха (введение регламентированных перерывов, оборудование комнаты отдыха);

**3.1.3 Умственное перенапряжение, в том числе вызванное информационной нагрузкой**

Умственная работа связана с нервным напряжением, которое зависит от значимости, опасности и ответственности работы. При нервном напряжении возникает тахикардия, рост кровяного давления, из­менение ЭКГ, увеличение потребления кислорода. Для правильной организации умственной деятельности необходимо: постепенно «входить» в работу, соблюдать ритм, систематичность.

Для поддержания высокого уровня работоспособности при умственном труде необходимо соблюдать ряд условий. Постепенное вхождение в работу после сна или летнего отдыха обеспечивает последовательное включение физиологических механизмов, определяющих высокий уровень работоспособности. Необходимо соблюдать определенный ритм работы, что способствует выработке навыков и замедляет развитие утомления. Соблюдение привычной последовательности и систематичности в работе обеспечивает более длительное сохранение рабочего динамического стереотипа. Правильное чередование умственного труда и отдыха, чередование умственного труда с физическим предупреждает развитие утомления, повышает работоспособность. Высокая работоспособность сохраняется и при систематических упражнениях в умственном труде. Хорошим отдыхом не только для глаз, но и для головного мозга, является закрытие глаз на несколько минут, глубокое ритмичное дыхание, умеренная мышечная нагрузка в паузах, длительный, спокойный сон.

Руководители обязаны следить за состоянием сотрудников, требовать отдыха по графику отпусков, организовывать тренинги для повышения квалификации сотрудников.

**3.1.4 Эмоциональные перегрузки**

Эмоциональная перегрузка – это нормальная физиологическая реакция человека. Она позволяет преодолевать препятствия, мешающие удовлетворять основные потребности, и способствует в конечном счете активной творческой деятельности.

Но в то же время есть люди, которые не способны справиться с эмоциональными перегрузками и у которых они могут вызвать психосоматические заболевания, такие как: неврозы, нарушение деятельности сердца, повышение кровяного давления, язвенные поражения желудочно-кишечного тракта, спазмы кишечника и дыхательных путей (астматические приступы), кожные болезни и пр.

Среди эмоциональных нагрузок выделяют степень ответственности за результат собственной деятельности и значимость ошибки. В зависимости от занимаемой должности, степень ответственности изменяется. Выше всего степень ответственности, конечно, у топ-менеджеров компаний.

Для снятия перегрузок, нередко, прибегают к привлечению корпоративных психологов, но наиболее распространены корпоративные мероприятия, такие как: совместное посещение или организация культурно-массовых мероприятий с привлечением семей сотрудников, организация спортивного досуга и комнаты отдыха. Также во избежание переутомлений необходимо правильно подбирать персонал и распределять нагрузку.

**3.1.5 Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека**

При эксплуатации электрического оборудования необходимо помнить о возможности случайного прикосновения или приближения к токоведущим частям и прикосновения к металлическим нетоковедущим частям, случайно оказавшимся под напряжением, о переходе в трансформаторе высокого напряжения на низкое, о переходе тока низкой частоты в цепь высокой, об образовании электроискр, дуг или о нагреве токоведущих частей.

Воздействие электрического тока на организм человека влечет за собой разрушение нервной системы, нарушения функций работы сердца и головного мозга. Также, сопровождается ожогом мягких тканей, иногда, летальным исходом.

В соответствии с ГОСТ 12.1.038–82 на рабочем месте оператора допускаются следующие уровни напряжений прикосновения и токов, значения которых приведены в таблице 3.13.

Таблица 3.13 – значения напряжения и тока,

допустимые протеканию через тело человека

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Род тока** | **U, В** | **I, мА** |
| Переменный, 50 Гц | Не более 2,0 | Не более 0,3 |
| Постоянный | Не более 8,0 | Не более 1,0 |

Напряжения прикосновения и токи приведены при продолжительности воздействия не более 10 минут в сутки.

Во избежание поражения сотрудников током необходимо своевременно проводить поверку электроприборов учёта, автоматов, средств защиты. Проводить аудит состояния электропроводки, электроустройств и безопасности размещения АРМ операторов. Организовать безопасные места зарядки мобильных устройств, провести информирование и тренинги по оказанию первой помощи при поражении током.

**3.2 Экологическая безопасность**

В последнее время, из-за развития технологий и несущими вместе с ними загрязнение среды из-за неправильной утилизации и вторичной переработки используемых продуктов, большой упор делается на соблюдение норм экологической безопасности. Эта хрупкая система и из-за несоблюдения правил обращения с ней, стоит угроза здоровью человека и сокращение продолжительности жизни.

В рамках выполнения ВКР непосредственного ущерба для экологии не причинено, однако, для работы использовались бумажные носители, шариковые ручки, карандаши, стикеры и прочие канцелярские предметы. На производство перечисленных предметов уходит немало воды, дерева, нефти, выделяется много тепла при производстве, загрязняется воздух. Для организации рабочего места также используются различные пластмассы, ДСП, металл, на производство которых также тратится немало природных ресурсов и происходит загрязнение окружающей среды.

Хоть производство и наносит вред «экологическому здоровью», но это куда менее вредно, чем отсутствие утилизирующих и перерабатывающих комплексов и организация полигонов бытовых отходов, где, без разбора, складируют как безвредную, разлагающуюся бумагу, графитовые карандаши, так и люминесцентные лампы, электронику, содержащую элементы питания, не разлагаемые элементы, изделия, содержащие компоненты токсичные при разложении.

Для содействия поддержания и очищения экологической обстановки, необходимо соблюдать установленные правила утилизации, описанные производителями, на всех изделиях.

Пластмассовые и бумажные изделия могут получить вторую жизнь после вторичной переработки. Все проводниковые устройства, начиная от ламп и батареек, до ПЭВМ и ноутбуков необходимо утилизировать согласно законодательству РФ, передавая эти устройства с специализированные организации.

**3.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях**

Для разработки программного продукта использовался стационарный АРМ с двумя мониторами. Для данного типа устройств, возможна ситуация перегрева компонентов системы, таких как: процессор, блок питания, оперативная память. Это может случиться при перекрытии доступа воздуха к вентиляционным отверстиям в корпусе системного блока, сильном загрязнении или запылении его внутреннего пространства. Как и описывалось ранее допускаются перепады напряжения, что также может служить причиной воспламенения.

Для предотвращения указанных инцидентов, необходимо каждый раз перед работой осматривать рабочее место, после чего приступать к работе, для нивелирования риска воспламенения в результате перепада напряжения, необходимо использовать стабилизаторы напряжения, либо источники бесперебойного питания с функцией стабилизации. Также, желательно, один раз в полгода производить клининговый процедуры рабочего места, т.к. ворс с одежды, волосы, пыль и т.д. забивают укромные уголки рабочего места, являясь как накопителем статического электричества, так и неплохим розжигом в случае воспламенения.

В офисных помещениях необходимо организовать систему оповещения о пожаре и дыме, газовую, либо порошковую систему пожаротушения, обозначить выходы, периодически производить инструктаж и обучение действиям при пожаре.

**3.4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности**

В рамках обеспечения безопасности труда сотрудников, работающих по найму в офисе, Российским законодательством предусмотрены правовые нормы трудовых отношений, такие как: продолжительность рабочего времени, медицинское страхование, отчисления во внебюджетные фонды, социальные выплаты.

Для организации рабочих мест операторов ПЭВМ в СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 определены различные требования по уровню излучений, шума, допустимости использования тех или иных устройств, вот некоторые из них, которые могут контролировать сотрудники без специализированных устройств:

1. Мощность экспозиционной дозы мягкого рентгеновского излучения в любой точке на расстоянии 0,05 м от экрана и корпуса ВДТ (на электронно-лучевой трубке) при любых положениях регулировочных устройств не должна превышать 1 мкЗв/час (100 мкР/час).
2. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы, в помещениях культурно-развлекательных учреждений и с ВДТ на базе плоских дискретных экранов (жидкокристаллические, плазменные) - 4,5 м2
3. В помещениях, оборудованных ПЭВМ, проводится ежедневная влажная уборка и систематическое проветривание после каждого часа работы на ЭВМ.
4. Шумящее оборудование (печатающие устройства, серверы и т.п.), уровни шума которого превышают нормативные, должно размещаться вне помещений с ПЭВМ.
5. Общее освещение при использовании люминесцентных светильников следует выполнять в виде сплошных или прерывистых линий светильников, расположенных сбоку от рабочих мест, параллельно линии зрения пользователя при рядном расположении видеодисплейных терминалов. При периметральном расположении компьютеров линии светильников должны располагаться локализованно над рабочим столом ближе к его переднему краю, обращенному к оператору.
6. При размещении рабочих мест с ПЭВМ расстояние между рабочими столами с видеомониторами (в направлении тыла поверхности одного видеомонитора и экрана другого видеомонитора), должно быть не менее 2,0 м, а расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов - не менее 1,2 м.
7. Рабочие места с ПЭВМ при выполнении творческой работы, требующей значительного умственного напряжения или высокой концентрации внимания, рекомендуется изолировать друг от друга перегородками высотой 1,5-2,0 м.
8. Экран видеомонитора должен находиться от глаз пользователя на расстоянии 600-700 мм, но не ближе 500 мм с учетом размеров алфавитно-цифровых знаков и символов.
9. Рабочий стул (кресло) должен быть подъемно-поворотным, регулируемым по высоте и углам наклона сиденья и спинки, а также расстоянию спинки от переднего края сиденья, при этом регулировка каждого параметра должна быть независимой, легко осуществляемой и иметь надежную фиксацию.
10. Высота рабочей поверхности стола для взрослых пользователей должна регулироваться в пределах 680-800 мм; при отсутствии такой возможности высота рабочей поверхности стола должна составлять 725 мм.
11. Рабочий стол должен иметь пространство для ног высотой не менее 600 мм, шириной - не менее 500 мм, глубиной на уровне колен - не менее 450 мм и на уровне вытянутых ног - не менее 650 мм.
12. Конструкция рабочего стула должна обеспечивать: ширину и глубину поверхности сиденья не менее 400 мм; поверхность сиденья с закругленным передним краем; регулировку высоты поверхности сиденья в пределах 400-550 мм и углам наклона вперед до 15° и назад до 5°; высоту опорной поверхности спинки 300±20 мм, ширину - не менее 380 мм и радиус кривизны горизонтальной плоскости - 400 мм; угол наклона спинки в вертикальной плоскости в пределах ±30°; регулировку расстояния спинки от переднего края сиденья в пределах 260-400 мм; стационарные или съемные подлокотники длиной не менее 250 мм и шириной - 50-70 мм; регулировку подлокотников по высоте над сиденьем в пределах 230±30 мм и внутреннего расстояния между подлокотниками в пределах 350-500 мм.

**Вывод**

В результате рассмотрения раздела «Социальная ответственность» были акцентированы возможные факторы влияния результата ВКР на человека, общество, окружающую среду. Произведена оценка наиболее опасных и вредных факторов и определены пути минимизации ущерба от их воздействия.

Рабочие места сотрудников организованы согласно нормативным документам, относятся к офисным помещениям.

**4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение**

При разработке решения или проведения исследовательской работы необходимо определить и учитывать не только техническую сторону, но и экономический и финансовый аспекты. Так как, если не прорабатывать данные области, после реализации проекта, зачастую оказывается, что проект не имеет ни исследовательской ценности, ни коммерческого потенциала.

Целью данного раздела является оценка коммерческого потенциала и перспективы использования реализуемого решения.

**4.1 Потенциальные потребители результатов исследования**

Результаты исследования применимы только в системе Servicenow, так как разрабатывались на данной платформе, в качестве дополнительных функциональных возможностей.

При рассмотрении целевого сегмента рынка учитывались результаты исследования, внедренные в систему. Целевым сегментом рынка являются компании, фирмы и другие коммерческие организации, целью которых является автоматизация бизнес-процессов компании на базе платформы Servicenow.

Основной категорией потребителей будут являться коммерческие организации, использующие данную систему. Исходя из этих данных, определены основные критерии сегментирования: жизненный этап организации, размер компании, степень развития ИТ инфраструктуры, степень языковой локализации, ценовой сегмент, функциональные возможности. В таблице 4.1 выделены основные критерии сегментирования.

Таблица 4.1 – карта сегментирования рынка

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | Степень развития ИТ инфраструктуры | | | |
| До 10 АРМ | До 100 АРМ | До 500 АРМ | От 500 и выше АРМ |
| Размер компании | Крупные |  |  |  |  |
| Средние |  |  |  |  |
| Мелкие |  |  |  |  |

– Локальный почтовый сервис The Bat

* Office 365 Business Premium
* Zendesk Sui

По вышеприведенной таблице можно сказать что, мелкие организаций, имеющие небольшой штат и маленькое количество АРМ используют дешевые, либо бесплатные сервисы в целях экономии. Т.е. в целях организации передачи информации для осуществления технической поддержки, в зависимости от размера компании и степени развитости ИТ сферы, могут быть использованы различные средства. От бесплатных почтовых сервисов, до полноценной специальной системы.

Организации более крупные, с большим количеством АРМ используют более гибкие системы и сервисы, соответственно приобретая лицензию на них, делая ставку на увеличение производительности, возможность мониторинга и анализа путем автоматизации бизнес-процессов. Организации, имеющие большую инфраструктуру предпочитают использовать предоставляемые системы и сервисы, которые поддерживаются сторонней компанией, также приобретая лицензию на использование.

Система SN, включающая разрабатываемый функционал, ориентирована на средние и крупные организации с различной степенью развитости ИТ-инфраструктуры.

При рассмотрении аналогичных решений, представленными различными фирмами, выделены следующие критерии сегментирования: функциональны возможности, к которым, также, отнесены функции языковой локализации; ценовой сегмент – не маловажный аспект при выборе ITSM решения. В таблице 4.2 представлена карта сегментации по данным критериям.

Таблица 4.2 – карта сегментирования рынка ITSM решений

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | Функциональные возможности | | |
| Малые | Средние | Большие |
| Ценовой сегмент | Высокий |  |  |  |
| Средний |  |  |  |
| Низкий |  |  |  |

– ITSM 365

* Microsoft Office 365 Business Premium
* Zendesk Sui

При обзоре рынка, использующего ITSM решения, были определено, что цена на продукт будет расти с увеличением функциональности. При необходимости организации в полном решении, имеющем достаточный функционал для работы, будут выбираться такие продукты, которые, во-первых, имеют все требуемые возможности, во-вторых, обладают более низкой ценой, в сравнении с аналогичными решениями.

Система SN, с разрабатываемыми функциями, ориентирована на сегмент рынка, требующий высокие функциональные возможности по средней цене.

**4.2 Анализ конкурентных технических решений**

Анализ конкурентных технических решений необходимо проводить систематически, с целью выявления конкурентоспособности.

Данный анализ рекомендуется проводить с помощью оценочной карты, показан в таблице 4.3. В качестве рассматривается система Servicenow, включающая разработанный функционал.

Таблица 4.3 – оценочная карта

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Критерии** **оценки** | **Вес** **крите-рия** | **Баллы** | | | | **Конкуренто-способность** | | |
| Бф | Бк1 | Бк2 | | Кф | Кк1 | Кк2 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 6 | 7 | 8 |
| **Технические** **критерии** **оценки** **ресурсоэффективности** | | | | | | | | |
| 1. Повышение производительности труда пользователя | 0,15 | 5 | 5 | 2 | | 0,75 | 0,75 | 0,3 |
| 2. Удобство в эксплуатации (соот-ветствует требованиям потребите-лей) | 0,12 | 5 | 5 | 3 | | 0,6 | 0,6 | 0,36 |
| 3. Отказоустойчивость | 0,05 | 4 | 3 | 4 | | 0,2 | 0,15 | 0,2 |
| 4. Энергоэкономичность | 0,04 | 5 | 4 | 5 | | 0,2 | 0,16 | 0,2 |
| 5. Надежность | 0,1 | 5 | 4 | 5 | | 0,5 | 0,4 | 0,5 |
| 6. Доступность сервисов | 0,06 | 5 | 5 | 2 | | 0,3 | 0,3 | 0,12 |
| 7. Безопасность | 0,05 | 5 | 4 | 4 | | 0,25 | 0,2 | 0,2 |
| 8. Потребность в локальных ресурсах | 0,02 | 5 | 3 | 5 | | 0,1 | 0,06 | 0,1 |
| 9. Функциональная мощность (предоставляемые возможности) | 0,04 | 5 | 4 | 2 | | 0,2 | 0,16 | 0,08 |
| 10. Простота эксплуатации | 0,03 | 4 | 4 | 3 | | 0,12 | 0,12 | 0,09 |
| 11. Качество интеллектуального ин-терфейса | 0,03 | 5 | 5 | 3 | | 0,15 | 0,15 | 0,09 |
| 12. Степень адаптации | 0,05 | 5 | 4 | 2 | | 0,25 | 0,2 | 0,1 |
| **Экономические** **критерии** **оценки** **эффективности**  **сти** | | | | | | | | |
| 1.Конкурентоспособность продукта | 0,03 | 5 | 4 | | 3 | 0,15 | 0,12 | 0,09 |
| 2. Уровень проникновения на рынок | 0,02 | 4 | 4 | | 5 | 0,08 | 0,08 | 0,1 |
| 3. Цена | 0,04 | 2 | 4 | | 5 | 0,08 | 0,16 | 0,2 |
| 4. Предполагаемый срок эксплуатации | 0,06 | 5 | 5 | | 5 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| 5. Послепродажное обслуживание | 0,05 | 4 | 4 | | 4 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| 6. Срок выхода на рынок | 0,06 | 4 | 4 | | 4 | 0,24 | 0,24 | 0,24 |
| Итого | 1 | 78 | 75 | | 66 | 4,67 | 4,35 | 3,47 |

Разработки оцениваются по балльным показателям. При этом 1 – самая слабая позиция, 5 – наиболее сильная позиция.

Вес критерия для каждой разработки в сумме должен составлять 1.

Анализ конкурентных технических решений высчитывается по следующей формуле:

где К – конкурентоспособность научной разработки или конкурента;

– вес показателя (в долях единицы);

– балл *i*-го показателя.

В качестве рассматривалась система ITSM 365 компании «Смартнат». Основными недостатками данной системы являются: поддержка двух языков (Английский, Русский); при приобретении полного пакета услуг, необходимо локально устанавливать сервер.

В качестве рассматривалась система компании «Microsoft» Office 365 Business Professional. Из недостатков данной системы можно отметить: низкую степень адаптации под нужды пользователей и, как следствие, невысокий уровень удобства использования; небольшие функциональные возможности, удовлетворяющие методологии ITSM.

Система Servicenow, с включенным разрабатываемым функционалом имеет ряд преимуществ: полностью облачное решение; языковая локализация более чем на 15 языков мира; полное соответствие работы сервисов стандартам ITSM, а также их взаимодействия между собой; высокий уровень адаптации под требования пользователя.

**4.3 SWOT-анализ**

SWOT – анализ подразумевает определение слабых и сильных сторон разработки или исследования, выявление возможностей и различных угроз. Данный анализ проводится в несколько этапов.

Анализ проводится в рамках разрабатываемого функционала для системы SN.

Результаты анализа представлены в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – матрица SWOT–анализа

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Сильные** **стороны** **научно-исследовательского** **проекта:**  С1: Высокая степень адаптации.  С2: Возможность использования инфраструктуры организации заказчика.  С3: Отсутствие необходимости содержания в штате сотрудников для обслуживания системы.  С4: Отсутствие затрат на R&D.  С5: Простота миграции из других систем.  С6: Географическая независимость. | **Слабые** **стороны** **научно-исследовательского** **проекта:**  Сл1: Для внедрения в систему необходимы квалифицированные сотрудники.  Сл2: Работа только в системе SN.  Сл3: Необходима поддержка соответствующего канала связи.  Сл4: Отсутствие возможности создания типовых политик UI.  Сл5: Необходимость тех-поддержки при апгрейде системы. |
| **Возможности:**  В1: Возможность внедрения в другие организации, использующие SN.  В2: Возможность высокой степени интеграции с существующими сервисами заказчиков.  В3: Появление дополнительного спроса на модернизацию, разработанного, функционала.  В4: Информационная поддержка заказчиками о функционале системы.  В5: Возможность выделения модулей в отдельный продукт | Высокая степень адаптации позволяет использовать решение в других организациях и облегчает процесс модернизации. Простота миграций позволяет более эффективно осуществлять процесс интеграций с другими системами. | Обеспечение спроса на SN и модернизацию функционала, путем информационной поддержки заказчиками.  Техподдержка системы производится подрядными организациями, осуществляющими возможность интеграции с другими системами. |
| **Угрозы:**  У1: Поставка функционала в коробочном варианте у конкурентов.  У2: Уменьшение/отказ работы с SN.  У3: Повышение цены на лицензию.  У4: Введение государственных ограничений (сохранность конфиденциальных данных).  У5: Создание глобальными провайдерами аналогичных решений. | Основной угрозой является отказ от использования системы, путем выбора альтернативных вариантов, в которых разрабатываемый функционал поставляется в коробочном варианте, либо предоставляется глобальными провайдерами. | При предоставлении глобальными провайдерами аналогичных решений, использование данной системы и разрабатываемых функциональных возможностей, будет не рациональным и не рентабельным для организаций. |

В результате проведения SWOT-анализа выявлено, что необходимо развивать функциональные возможности системы. Систематически проводить мониторинг рынка с целью выявления альтернативных решений, принимать действия по повышению конкурентоспособности.

Необходим анализ для выявления новых возможностей и сильных сторон для развития продукта.

Для модернизации продукта и его развития необходимо привлечение дополнительного персонала, что влечет за собой дополнительные расходы, которые можно нивелировать, путем проведения маркетинговых мероприятий. Возможно привлечение инвестиций от компании «ASTEL» при создании совместного решения на базе разрабатываемого функционала, так как «ASTEL» имеет большую клиентскую базу.

**4.4 Планирование научно-исследовательских работ**

Для проведения работы формируется рабочая группа. Состав группы составляют: научный руководитель от кафедры, студент, руководитель проекта на производстве, заказчик проекта.

Для данного раздела обозначаются этапы работы, представленные в таблице 4.9.

Таблица 4.9 – этапы работы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Основные этапы** | **№ раб** | **Содержание работ** | **Должность исполнителя** |
| Разработка технического задания | 1 | Составление и утверждение технического задания | Научный руководитель, руководитель проекта, заказчик, студент |
| Выбор направления исследований | 2 | Подбор и изучение материалов по теме | Студент |
| 3 | Выбор направления исследований | Руководители, студент |
| 4 | Календарное планирование работ по теме | Руководители, студент |
| Теоретические и экспериментальные исследования | 5 | Проведение теоретических расчетов и обоснований (согласование и обсуждение с заказчиком) | Руководитель проекта, заказчик, студент |
| 6 | Создание представления (модели), реализация требований заказчика | Студент |
| 7 | Сопоставление результатов с представленными требованиями | Руководитель проекта, студент |
| 8 | Демонстрация работы заказчику, тестирование, исправление дефектов | Руководитель проекта, студент, заказчик |
| Обобщение и оценка результатов | 9 | Оценка эффективности полученных результатов | Руководители, студент |
| 10 | Определение целесообразности проведения ОКР | Руководители, студент |
| *Проведение* *ОКР* | | |  |
| Разработка технической документации и проектирование | 11 | Разработка workflow | Руководитель проекта, студент |
| 12 | Определение методов и средств реализации | Руководитель проекта, студент |
| 13 | Оценка эффективности производства и применения проектируемого изделия | Руководитель проекта, студент, заказчик |
| 14 | Формирование сопровождающей документации | Руководитель проекта, студент |
| Реализация и тестирование | 15 | Реализация решений | Студент |
| 16 | Тестирование | Руководитель проекта, студент, заказчик |
| Оформление отчета но НИР (комплекта документации по ОКР) | 17 | Составление пояснительной записки (эксплуатационно-технической документации) | Научный руководитель, студент |

**4.5 Определение трудоемкости выполнения работ.**

**Разработка графика проведения научного исследования**

Для расчета стоимости разработки необходимо учитывать несколько аспектов. Одним из которых является определение трудоемкости. Единицами измерения служат человеко-дни.

Для расчета значения трудоемкости используется следующая формула:

,

где – ожидаемая трудоемкость выполнения i-той работы чел.-дн.;

– минимально возможная трудоемкость выполнения заданной i-той работы, чел.-дн.;

– максимально возможная трудоемкость выполнения заданной i-той работы, чел.-дн.

С использованием ожидаемой трудоемкости работ, находится значение продолжительности каждой работы в рабочих днях , с учетом возможности параллельного ведения работы. Далее представлена формула вычисления значения:

*,*

где – продолжительность одной работы, выраженное в рабочих днях;

– ожидаемая трудоемкость выполнения i-той работы чел.-дн.;

– численность исполнителей, параллельно выполняющих одну работу на определенном этапе, чел.

Для наглядного представления графика рабочего времени используется диаграмма Ганта.

При построении диаграммы, целесообразно провести преобразование рабочих дней в календарные, использую следующую формулу:

,

где – продолжительность выполнения i-ой работы в календарных днях;

– продолжительность выполнения i-ой работы в рабочих днях;

– коэффициент календарности.

Коэффициент календарности определяется по следующей формуле:

,

где – количество календарный дней в году = 365;

– количество выходных дней в году = 84;

– количество праздничных дней в году = 35.

Рассчитанные значения в календарных днях по каждой работе округляются до целого числа.

Значения, полученные в результате, представлены в таблице 4.10.

Таблица 4.10 – временные показатели проведения исследования

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Название** **работы** | **Трудоёмкость** **работ** | | | | | | | | | **Длитель-** **ность** **работ** **в** **рабочих** **днях** | | | **Длитель-ность** **работ** **в**  **календарных** **днях** | | |
| чел-дни | | | , чел-дни | | | , чел-дни | | |
| Студент | НР | РП | Студент | НР | РП | Студент | НР | РП | Студент | НР | РП | Студент | НР | РП |
| Составление ТЗ | 7 | 2 | 7 | 14 | 3 | 14 | 9,8 | 2,4 | 9,8 | 3,27 | 0,8 | 3,27 | 4,86 | 1,19 | 4,86 |
| Подбор, изучение литературы | 4 |  |  | 8 |  |  | 5,6 | 0 | 0 | 5,6 | 0 | 0 | 8,31 | 0 | 0 |
| Выбор напр. исследования | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2,4 | 2,4 | 2,4 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 1,19 | 1,19 | 1,19 |
| Календар. планирова-ние | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2,4 | 2,4 | 2,4 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 1,19 | 1,19 | 1,19 |
| Теорет. расчеты и обоснование | 3 |  | 3 | 5 |  | 5 | 3,8 | 0 | 3,8 | 1,9 | 0 | 1,9 | 2,82 | 0 | 2,82 |
| Реализация требований | 25 |  |  | 35 |  |  | 29 | 0 | 0 | 29 | 0 | 0 | 43,03 | 0 | 0 |
| Срав. рез. с требования-ми | 2 |  | 2 | 4 |  | 4 | 2,8 | 0 | 2,8 | 1,4 | 0 | 1,4 | 2,08 | 0 | 2,08 |
| Тестиров., исправление дефектов | 5 |  | 5 | 10 |  | 10 | 7 | 0 | 7 | 3,5 | 0 | 3,5 | 5,2 | 0 | 5,2 |
| Оценка эффектив-ности | 3 | 2 | 3 | 5 | 4 | 5 | 3,8 | 2,8 | 3,8 | 1,27 | 0,94 | 1,27 | 1,89 | 1,4 | 1,89 |
| Разраб. workflow | 3 |  | 3 | 5 |  | 5 | 3,8 | 0 | 3,8 | 1,9 | 0 | 1,9 | 2,82 | 0 | 2,82 |
| Оценка эффект.-сти произ.-ва | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 2,8 | 2,8 | 2,8 | 0,94 | 0,94 | 0,94 | 1,4 | 1,4 | 1,4 |
| Формиров. сопров. документов | 4 |  | 4 | 7 |  | 7 | 5,2 | 0 | 5,2 | 2,6 | 0 | 2,6 | 3,86 | 0 | 3,86 |
| Реализация | 4 |  | 4 | 10 |  | 10 | 6,4 | 0 | 6,4 | 3,2 | 0 | 3,2 | 4,75 | 0 | 4,75 |
| Тестирова-ние | 7 | 2 |  | 10 | 4 |  | 8,2 | 2,8 | 0 | 4,1 | 1,4 | 0 | 6,09 | 2,08 | 0 |
| Написание ПЗ | 7 | 2 | 7 | 14 | 3 | 14 | 9,8 | 2,4 | 9,8 | 3,27 | 0,8 | 3,27 | 4,86 | 1,19 | 4,86 |

По итогам таблицы, длительность работ составляет 123 календарных дня.

Для дальнейшего проведения анализа строится план-график работ с помощью диаграммы Ганта. Для построения используются максимально длительные сроки выполнения задач, с разбивкой по спринтам равным двум неделям. Выполнения работ каждого исполнителя выделено на графике соответствующим цветом. График представлен в таблице 4.11.

**4.6 Основная заработная плата исполнителей темы**

В данном разделе представляется информация заработной платы научных сотрудников, руководителей, технических работников, инженеров и т.д. Т.е. всех, кто работал над разработкой данного решения. В состав основной заработной платы включается премия, которая выплачивается ежемесячно из фонда заработной платы в размере 20 – 30% от тарифа или оклада. Расчет основной заработной платы представлен в таблице 4.12.

Таблица 4.12 – расчет основной заработной платы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Исполнители по категориям** | **Трудоемкость, чел.- дн.** | **Заработная плата, приходящаяся на один чел.-дн., тыс. руб.** | **Всего заработная плата по тарифу (окладам), тыс. руб.** |
| СТ | 123 | 300 | 36900 |
| НР | 21 | 1000 | 21000 |
| РП | 70 | 3300 | 231000 |
| Итого, руб. | 288900 | | |

Заработная плата вычисляется как сумма основной заработной платы и дополнительной. Где, дополнительная заработная составляет 12-15% от основной.

Основная заработная плата определяется как произведение среднедневной заработной платы на продолжительность работ, выполняемых работником (раб.дн.).

Среднедневная заработная плата вычисляется по формуле:

,

где, – месячный должностной оклад работника, руб.;

М – количество месяцев работы без отпуска в течение года: при отпуске в 24 раб. дня М =11,2 месяца, 5-дневная неделя; при отпуске в 48 раб. дней М=10,4 месяца, 6-дневная неделя;

– действительный годовой фонд рабочего времени научно-технического персонала, раб. дн.

Баланс рабочего времени представлен в таблице 4.13.

Таблица 4.13 – баланс рабочего времени

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Показатели** **рабочего** **времени** | **Студент** | **НР** | **РП** |
| Календарное число дней | 365 | 365 | 365 |
| Количество нерабочих дней - выходные дни  - праздничные дни | 118 | 118 | 119 |
| Потери рабочего времени - отпуск | 58 | 40 | 40 |

Месячный должностной оклад работника рассчитывается по следующей формуле:

,

где, – заработная плата по тарифной ставке, руб.;

– премиальный коэффициент, равный 0,3 (т.е. 30% от );

– коэффициент доплат и надбавок составляет примерно 0,2 – 0,5 (в НИИ и на промышленных предприятиях – за расширение сфер обслуживания, за профессиональное мастерство, за вредные условия: 15-20 % от Зтс);

– районный коэффициент, равный 1,3 (для Томска), 1,15 (для Казахстана).

Расчет основной заработной платы представлен в таблице 4.14.

Таблица 4.14 – расчет основной заработной платы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Исполните-ли** | , руб. |  |  |  | , руб | , руб. | Тр, раб. дн. | , руб. |
| Студент | 9000 | 0,3 | 0,2 | 1,15 | 15525 | 920 | 123 | 113160 |
| НР | 30000 | 0,3 | 0,2 | 1,3 | 58500 | 3165,217391 | 21 | 66469,57 |
| ПР | 100000 | 0,3 | 0,2 | 1,15 | 172500 | 9378,640777 | 70 | 656504,9 |
| Итого | 836134,42 | | | | | | | |

**4.7 Отчисления во внебюджетные фонды**

К отчислениям во внебюджетные фонды относятся страховые отчисления, обязательные отчисления, установленные законодательством, отчисления в пенсионные фонды, медицинское страхование.

Величина отчислений определяется по следующей формуле:

,

где – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды.

Расчет отчислений во внебюджетные фонды представлен в таблице 4.15.

Таблица 4.15 – отчисления во внебюджетные фонды

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Исполнитель** | **Основная заработная плата, руб.** | **Дополнительная заработная плата, руб.** |
| Студент | 113160 | 13579,2 |
| НР | 66469,57 | 7976,348 |
| РП | 656504,9 | 78780,58 |
| Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды | 0,271 | |
| Отчисления во внебюждетные фонды в руб. | | |
| Студент | 34346,32 | |
| НР | 20174,84 | |
| РП | 199262,4 | |

**4.8 Накладные расходы.**

**Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта**

К накладным относятся расходы на услуги печати, связи, электричество, проезд и прочие. Данная величина определяется по формуле:

;

где – коэффициент, учитывающий накладные расходы.

Используемая величина коэффициента накладных расходов равна 16%. Накладные расходы каждого исполнителя представлены в таблице 4.16.

Таблица 4.16 – накладные расходы каждого исполнителя

|  |  |
| --- | --- |
| **Исполнители** |  |
| Студент | 1284,571429 |
| НР | 340,5714286 |
| РП | 788,5714286 |

Для формирования бюджета затрат проекта необходимо рассчитать величину затрат работы. Расчеты необходимого бюджета приведены в таблице 4.17.

Таблица 4.17 – расчет бюджета затрат

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование статьи** | **Сумма, руб.** | | |
| **Студент** | **НР** | **РП** |
| Затраты по основной заработной плате исполнителей темы | 113 160,00 | 66 469,57 | 656 504,85 |
| Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы | 13 579,20 | 7 976,35 | 78 780,58 |
| Отчисления во внебюджетные фонды | 34 346,32 | 20 174,84 | 199 262,35 |
| Накладные расходы | 1 284,57 | 340,57 | 788,57 |
| Бюджет затрат НТИ | 162 370,09 | 94 961,33 | 935 336,36 |

В соответствии с данными, приведенными в таблице, общий бюджет затрат составляет 1 192 667,78 рублей.

**4.9 Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования**

Эффективность определяется путем расчета интегрального показателя. Данная величина связана с финансовой эффективностью и ресурсоэффективностью.

Интегральный финансовый показатель определяется по формуле:

,

где, – интегральный финансовый показатель разработки;

– стоимость i-го варианта исполнения;

– максимальная стоимость исполнения проекта.

Полученная, в результате вычислений, величина отражает соответствующее численное увеличение бюджета затрат разработки в разах, либо соответствующее численное удешевление стоимости разработки в разах.

Интегральный показатель ресурсоэффективности вариантов исполнения объекта исследования можно определить по формуле:

,

где, – интегральный показатель ресурсоэффективности для i-го варианта исполнения разработки;

– весовой коэффициент i-го варианта исполнения разработки;

– бальная оценка i-го варианта исполнения разработки, устанавливается экспертным путем по выбранной шкале оценивания.

В таблице 4.18 представлена сравнительная оценка характеристик исполнения проекта.

Таблица 4.18 – сравнительная оценка характеристик исполнения проекта

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Критерии** | **Весовой коэффициент параметра** | **Решение в рамках дипломного проекта** | **Стороннее решение** |
| Повышение производительности труда пользователя | 0,3 | 5 | 4 |
| Удобство в эксплуатации (соответствует требованиям потребителей) | 0,2 | 5 | 3 |
| Доступность сервисов | 0,1 | 4 | 3 |
| Простота эксплуатации | 0,1 | 4 | 4 |
| Качество интеллектуального интерфейса | 0,15 | 5 | 3 |
| Степень адаптации | 0,15 | 4 | 4 |

Далее необходимо вычислить интегральный показатель эффективности вариантов использования. Данная величина рассчитывается по формуле:

.

Сравнение интегрального показателя эффективности вариантов исполнения разработки, позволяет определять сравнительную эффективность проекта и определить более выгодный вариант. Данная величина определяется путем деления интегральных показателей эффективности вариантов использования разработки.

В таблице 4.19 представлены данные сравнительной эффективности разработки.

Таблица 4.19 – сравнительная эффективность разработки

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Показатели** | **Решение в рамках дипломного проекта** | **Стороннее решение** |
| Стоимость варианта исполнения | 1 192 667,78 | 2 450 000,00 |
| Интегральный финансовый показатель | 0,49 | 1,00 |
| Интегральный показатель ресурсоэффективности | 4,65 | 3,55 |
| Интегральный показатель эффективности вариантов исполнения разработки | 9,55 | 3,55 |
| Сравнительная эффективность вариантов исполнения | 2,69 | 0,37 |

**Вывод**

В результате описания раздела «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» была проведена оценка перспективности и необходимости разработки решения.

Проведен SWOT-анализ, показывающий возможности выхода на рынок продукта, также данный анализ показал аспекты продукта, требующие внимания.

Определен перечень этапов работы. Для каждого этапа сопоставлены, участвующие в данной задаче, исполнители. Рассчитано количество рабочих дней для решения задач. Трудоемкость работ студента составила 123 рабочих дня, для научного руководителя – 21 день, для руководителя проекта на предприятии – 70 дней.

Для каждого исполнителя была рассчитана заработная плата и отчисления.

Вычислен необходимый бюджет, который составил - 1 192 667,78 рублей.

Также, были выявлены различные показатели эффективности проекта.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы, для компании ООО «Артания Гео», на базе платформы .NET Framework была спроектирована и разработана тестовая альфа-версия 0.001 многоуровневой информационной системы под рабочим названием «Колибри», предназначенная для автоматизации и контроля выполнения бизнес-процессов компании.

Автоматизация взаимодействия сотрудников как внутри отделов, так и с сотрудниками других смежных подразделений поможет менеджменту компании понять, где происходит задержка бизнес-процессов, на основании чего можно сделать выводы относительно вектора развития компании.

По итогам выполнения работы можно выделить основные решённые задачи:

* разработана база данных;
* разработано серверное приложение согласно бизнес-задачам и регламентам компании;
* разработано настольное оконное приложение для конечных пользователей.

Ввиду того, что доступ к данным из оконного приложения реализован посредством API, в дальнейшем для информационной системы возможно как написание web-приложения с возможностью удалённого использования, так и мобильного приложения для получения отчётов и просмотра задач на мобильных платформах. В рамках задачи по обеспечению работы всех сервисов компании из единого окна, необходимо осуществить обмен данных с программным продуктом 1С:Предприятие 8. Также, для руководства необходим модуль аналитики, который будет визуализировать данные по запросу в виде графиков, диаграмм, гистограмм и прочих графических методов анализа данных.

Безусловно, внедрение ИС «Колибри» в компании ООО «Артания Гео» –большой шаг по пути автоматизации бизнес-процессов компании. Компания планирует расширение штата, и чтобы иметь возможность эффективно управлять ресурсами компании необходимо сделать ещё очень много.

**CONCLUSION**

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

**Приложение 1**

# Спецификация программного обеспечения

## 1. Введение

### 1.1. Цели

ПО представляет браузерную для обеспечения взаимодействия отделов и возможности ведения проектов.

### 1.2. Соглашения о терминах

ОС – операционная система

ПО – программное обеспечение

ОЗУ – оперативное запоминающее устройство

ГИП – графический интерфейс пользователя

ПТ – пользовательское требование

ТБ – требование безопасности

ОП – отдел продаж

ОПр – отдел проектирования

КП – коммерческое предложение

ОЗ – отдел закупок

ОВ – отдел внедрения

ИС – информационная система

ЦП – цена продажи

### 1.3. Предполагаемая аудитория и последовательность восприятия

Целевой аудиторией разрабатываемого ПО будут являться сотрудники компании.

### 1.4. Масштаб проекта

Необходимо рассмотреть возможность масштабирования проекта для возможности вводов новых отделов, либо дробления отделов на подразделения.

## 2. Общее описание

### 2.1. Видение продукта

Использование ПО должно быть интуитивно понятно. Должен быть реализован ГИП, в котором пользователи работать над проектом.

### 2.2. Функциональность продукта

Весь, доступный пользователю, функционал должен быть реализован с помощью кнопок. Для каждого из подразделений должен быть реализован функционал, согласно его назначению. Пользователи должны авторизовываться и на основании этого будет доступен определённый для выполнения своей деятельности функционал ГИП.

### 2.3. Классы и характеристики пользователей

1. Директор – имеет доступ ко всему функционалу системы.
2. Руководители отделов – имеют доступ на просмотр всего функционалу системы. Могут согласовывать действия своих подчиненных и согласовывать запросы своих подчинённых, распределяют входящую деятельность среди сотрудников своего отдела.
3. Сотрудники отделов – имеют доступ к рабочей среде, согласно своим должностным обязанностям.

**2.4. Среда функционирования продукта:**

2.4.1. Пользовательская часть исполняется из среды операционной системы Windows 10.

2.4.2.1. Серверная часть исполняется в среде Windows Server 2016 с установленным сервером MySQL.

2.4.2.2. Аппаратная часть сервера должна быть не ниже DEPO Storm 1400K4 2K16RSt\_16C/6CAL5Ru/E3-1270v6/16GBUE2/A8805/AFM7/2DT240/ 4Q300G10\_35/2T6000G7/2T6000G7/8HSA/2GLAN\_i210/4D/4E/IPMI+/ 740W2HS/SONS5S.

## 3. Функциональность системы

### 3.1. Вход и авторизации пользователя

3.1.1. Вход в ИС осуществляется после авторизации пользователя.

3.1.2. Авторизация пользователя осуществляется посредством ввода логина и пароля в соответствующие поля.

3.1.2.1 Результатом данной операции должно отображаться основное окно, в котором, отображаются вкладками Задачи и необходимые функциональные возможности оболочки для выполнения задач.

### 3.2 Функциональные возможности ГИП сотрудника ОП

3.2.1. В пользовательском окне должны быть доступны вкладки «Текущие проекты», «Клиентская база», «Задачи»

3.2.1.1. Вкладка «Текущие проекты»

3.2.1.1.1. Вкладка текущие проекты должна содержать таблицу, в которой отображаются строки проектов в статусе «текущий».

|  |  |
| --- | --- |
| № проекта | Целочисленное |
| Наименование | Строковое |
| Ответственный | Строковое |
| Статус | Строковое |

Таблица 1 – Определение таблицы «Текущие проекты» с указанием типов данных.

3.2.1.1.2 Каждая строка проекта должна быть активной ссылкой, при переходе по которой обновляется основной фрейм, в котором во вкладках в табличном виде отображается статус проекта, стадия реализации, контакты заказчика, смета проекта, вложения.

3.2.1.2. Вкладка «Клиентская база» должна обновлять рабочий фрейм и представлять таблицу со следующими столбцами: «Наименование», «Код карточки», «Ответственный», «Код базы»

|  |  |
| --- | --- |
| Код карточки | Целочисленное |
| Наименование | Строковое |
| Ответственный | Строковое |
| Код базы | Целочисленное |

Таблица 2 – Определение полей таблицы «Клиентская база» с указанием типов данных.

В таблице строка с Наименованием клиента должна быть активной ссылкой, при переходе по которой должно происходить обновление рабочего фрейма и отображаться Информация о клиенте вкладками: «Карточка контрагента», «Адреса», «Контактные лица», «Проекты».

3.2.1.2.1. Вкладка «Карточка Контрагента» должна содержать поля «Полное наименование Контрагента», «Сокращенное наименование контрагента», «ИНН», «КПП», «р/с», «Банк», «к/с», «БИК», «ОГРН», «ОКВЭД основной», «ОКВЭД дополнительные», «дата создания общества», «№ ФПР» «Юридический адрес», «Фактический адрес», «Примечание».

|  |  |
| --- | --- |
| Полное наименование Контрагента | Строковое |
| Сокращенное наименование контрагента | Строковое |
| ИНН | Целочисленное |
| КПП | Целочисленное |
| р/с | Целочисленное |
| Банк | Строковое |
| к/с | Целочисленное |
| БИК | Целочисленное |
| ОГРН | Целочисленное |
| ОКВЭД основной | Строковое |
| ОКВЭД дополнительные | Строковое |
| Дата создания общества | Дата |
| № ФПР | Целочисленное |
| Юридический адрес | Строковое |
| Фактический адрес | Строковое |
| Примечание | Строковое |

Таблица 3 – Определение полей вкладки «Карточка контрагента» и соответствующих им типов данных.

3.2.1.2.2. Вкладка «Адреса» содержит таблицу с Адресами объектов, со следующими столбцами: «Номер адреса», «Индекс», «Область», «Район», «Населённый пункт», «Улица», «Номер дома», «Примечание».

|  |  |
| --- | --- |
| Номер адреса | Целочисленное |
| Индекс | Целочисленное |
| Область | Строковое |
| Район | Строковое |
| Населённый пункт | Строковое |
| Улица | Строковое |
| Номер дома | Строковое |
| Примечание | Строковое |

Таблица 4 – Определение полей вкладки «Адреса» и соответствующих им типов данных.

3.2.1.2.3. Вкладка «Контактные лица» содержит таблицу с Контактными лицами по проекту, со следующими столбцами: «Фамилия», «Имя», «Отчество», «Должность», «Телефон», «Эл.почта», «Комментарий».

|  |  |
| --- | --- |
| Фамилия | Строковое |
| Имя | Строковое |
| Отчество | Строковое |
| Должность | Строковое |
| Телефон | Строковое |
| Эл.почта | Строковое |
| Комментарий | Строковое |

Таблица 5 – Определение полей вкладки «Контактные лица» и соответствующих им типов данных.

3.2.1.2.4. Вкладка «Проекты» должна содержать вкладки «Смета», «Документация»

3.2.1.2.4.1. Вкладка «Смета» должна представлять собой таблицу с перечнем работ/материалов, себестоимости, сроков выполнения/закупки, ЦП, статус (подтверждение, транзит, склад), комментарии.

|  |  |
| --- | --- |
| № п/п | Целочисленное |
| Код | Целочисленное |
| Наименование | Строковое |
| Кол-во | Целочисленное |
| Себестоимость | Вещественное |
| ЦП | Вещественное |
| Срок | Дата |
| Статус | Строковое |
| Сумма | Вещественное |
| Комментарий | Строковое |

Таблица 6 – определение полей и соответствующих им типов вкладки «Смета»

3.2.1.2.4.2. Вкладка «Документация» должна быть представлена в виде таблицы со столбцами «Наименование документа», «Тип документа», «Комментарий», поле «Наименование документа» должно быть активной ссылкой, предоставляющей доступ к соответствующему файлу.

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование документа | Строковое |
| Тип документа | Строковое |
| Комментарий | Строковое |

Таблица 7 – определение полей и соответствующих им типов вкладки «Документация»

3.2.1.3. Вкладка «Задачи» отображает список текущих задач сотрудника, представляется в рабочем фрейме в виде таблицы со следующими столбцами: «Тип задачи», «Заказчик», «№ проекта» «Срок исполнения», «Статус», «Комментарий», «Приоритет», поля «Заказчик» и «№ проекта» должны быть в виде активных ссылок, при переходе по которым, рабочий фрейм обновляется на «Карточка Контрагента» и «Паспорт проекта» соответственно.

|  |  |
| --- | --- |
| Тип задачи | Строковое |
| Заказчик | Строковое |
| № проекта | Целочисленное |
| Срок исполнения | Дата |
| Статус | Строковое |
| Приоритет | Строковое |
| Комментарий | Строковое |

Таблица 8 – определение полей и соответствующих им типов вкладки «Задачи»

### 3.3 Функциональные возможности ГИП сотрудника ОЗ

3.3.1. В пользовательском окне должны быть доступны вкладки «Текущие закупки», «База поставщиков», «Задачи»

3.3.1.1. Вкладка «Текущие закупки» должна содержать таблицу со столбцами: «Номер закупки», «Номер строки закупки», «Цена», «Срок поставки», «Поставщик», «Контактное лицо», «Условия оплаты», «Условия доставки», «Статус», «Комментарий».

|  |  |
| --- | --- |
| Номер закупки | Целочисленное |
| Номер строки закупки | Целочисленное |
| Цена | Вещественное |
| Срок поставки | Дата |
| Поставщик | Строковое |
| Контактное лицо | Строковое |
| Условия оплаты | Строковое |
| Условия доставки | Строковое |
| Статус | Строковое |
| Комментарий | Строковое |

Таблица 8 – определение полей и соответствующих им типов вкладки «Текущие закупки»

3.3.1.2. Вкладка «База поставщиков» должна обновлять рабочий фрейм и представлять таблицу со следующими столбцами: «Код карточки», «Наименование», «Поставляемое оборудование».

|  |  |
| --- | --- |
| Код карточки | Целочисленное |
| Наименование | Целочисленное |
| Поставляемое оборудование | Строковое |

Таблица 9 – определение полей и соответствующих им типов вкладки «База поставщиков»

В таблице строка с наименованием поставщика должна быть активной ссылкой, при переходе по которой должно происходить обновление основного фрейма и отображаться Информация о поставщике вкладками, аналогично одноименной вкладке для сотрудника ОП: «Карточка контрагента», «Адреса», «Контактные лица», «Закупка».

3.3.1.3. Вкладка «Задачи» отображает список текущих задач сотрудника, представляется в рабочем фрейме в виде таблицы со следующими столбцами, аналогично одноименной вкладке для сотрудника ОП: «Тип задачи», «Заказчик», «№ проекта» «Срок исполнения», «Статус», «Комментарий», «Приоритет», поля «Заказчик» и «№ проекта» должны быть в виде активных ссылок, при переходе по которым, рабочий фрейм обновляется на «Карточка Контрагента» и «Смета проекта» соответственно.

### 3.4 Функциональные возможности ГИП сотрудника ОПр

3.4.1. В пользовательском окне должны быть доступны вкладки «Проекты», «Задачи»

3.4.1.1. Вкладка «Проекты» должна содержать список всех проектов в виде таблицы со столбцами: «Номер проекта», «Наименование проекта», «Статус».

|  |  |
| --- | --- |
| Номер проекта | Целочисленное |
| Наименование проекта | Строковое |
| Статус | Строковое |

Таблица 10 – определение полей и соответствующих им типов вкладки «Проекты»

Номер проекта должен быть представлен в виде активной ссылки, обновляющей рабочий фрейм на фрейм со вкладками: «Проектная документация» и «Смета».

3.4.1.1.1. Вкладка «Смета» должна содержать таблицу с перечнем, необходимых для реализации проекта товаров и услуг, со следующими столбцами: «Номер позиции», «Наименование товара», «Кол-во», «Комментарий».

|  |  |
| --- | --- |
| Номер позиции | Целочисленное |
| Наименование товара | Строковое |
| Кол-во | Целочисленное |
| Комментарий | Строковое |

Таблица 11 – определение полей и соответствующих им типов вкладки «Смета»

3.4.1.1.2. Вкладка «Документация» должна содержать таблицу с перечнем, необходимых для реализации проекта Документов, со следующими столбцами: «Наименование документа», «Статус исполнения».

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование документа | Строковое |
| Статус исполнения | Строковое |

Таблица 12 – определение полей и соответствующих им типов вкладки «Документация»

Поле «Наименование документа» должно быть в виде активной ссылки, предоставляющей доступ к соответствующему документу. Каждая строка должна содержать кнопку для вызова формы для загрузки документа в папку проекта.

3.4.1.2. Вкладка «Задачи» отображает список текущих задач сотрудника, представляется в рабочем фрейме в виде таблицы, аналогично одноименной вкладке для сотрудника ОП, со следующими столбцами: «Тип задачи», «№ проекта», «Срок исполнения», «Статус», «Комментарий», «Приоритет», пол «№ проекта» должно быть в виде активной ссылки, при переходе по которой, рабочий фрейм обновляется на вкладку «Проект».

### 3.5 Функциональные возможности ГИП сотрудника ОВ

3.5.1. В пользовательском окне должны быть доступны вкладки «Проекты», «Задачи».

3.5.1.1. Для вкладки «Проекты» в рабочем фрейме должны, в виде таблицы, отображаться данные: «Номер проекта», «Наименование проекта», «Крайняя дата завершения», «Приоритет», «Ответственный сотрудник».

|  |  |
| --- | --- |
| Номер проекта | Целочисленное |
| Наименование проекта | Строковое |
| Крайняя дата завершения | Дата |
| Приоритет | Строковое |
| Ответственный сотрудник | Строковое |
| Комментарий | Строковое |

Таблица 13 – определение полей и соответствующих им типов вкладки «Проекты» для сотрудника ОВ.

Поле «Номер проекта» должно быть представлено активной ссылкой, обрабатывающей событие обновления главного фрейма, в котором должны быть представлены в виде вкладок «Документация», «Смета проекта», «Адреса и контакты».

3.5.1.1.1. Вкладка «Документация» должна содержать таблицу с перечнем, необходимых для реализации проекта Документов с единственным столбцом «Наименование документа», в виде активной ссылки, при переходе по которой, скачивается соответствующий документ.

3.5.1.1.2. Во вкладке «Смета проекта» должна отображаться таблица со столбцами: «Номер строки», «Наименование товара», «Количество», «Статус», «Комментарий».

|  |  |
| --- | --- |
| Номер строки | Целочисленное |
| Наименование товара | Строковое |
| Количество | Целочисленное |
| Статус | Строковое |
| Комментарий | Строковое |

Таблица 14 – определение полей и соответствующих им типов вкладки «Смета проекта» для сотрудника ОВ.

3.5.1.1.3. Во вкладке «Адреса и контакты» должны отображаться адреса и контакты Заказчика в виде таблицы: «Номер строки», «Адрес» в формате строки: индекс, область, район, населённый пункт, улица, дом, «ФИО», «Контактный телефон».

|  |  |
| --- | --- |
| Номер строки | Целочисленное |
| Адрес | Строковое |
| ФИО | Строковое |
| Контактный телефон | Строковое |

Таблица 15 – определение полей и соответствующих им типов вкладки «Адреса и контакты» для сотрудника ОВ.

3.5.1.2. Вкладка «Задачи» отображает список текущих задач сотрудника, представляется в рабочем фрейме в виде таблицы, аналогично одноименной вкладке для сотрудника ОП, со следующими столбцами: «Тип задачи», «№ проекта», «Срок исполнения», «Статус», «Комментарий», «Приоритет», пол «№ проекта» должно быть в виде активной ссылки, при переходе по которой, рабочий фрейм обновляется на вкладку «Проект».

**4. Пользовательские требования**

**ПТ1**: для каждого типа пользователя должен быть ограничен функционал по редактирования полей.

**ПТ2**: для каждой формы должны быть определены следующие инструменты: создание, изменение.

**ПТ3**: сходные по функциональной нагрузке элементы должны быть сгруппированы в одном фрейме.

**ПТ4**: для каждого поля, при наведении на него курсора, должна высвечиваться подсказка по возможности заполнения, редактирования.

**ПТ5**: для каждого поля должны быть реализованы ограничения по вводу, такие как, количество символов, тип вводимых данных, согласно логике заполняемых полей.

**ПТ6**: для руководителей подразделений необходимо предусмотреть кнопку «согласовать», недоступную для других пользователей отдела.

**ПТ7:** для Директора должен быть доступен функционал всех сотрудников.

## 5. Нефункциональные требования

### 5.1. Требования к производительности

ПО должно обрабатывать любой запрос не более чем за 1 секунду, при выделении для выполнения программы требуемых ресурсов.

### 5.2. Критерии качества программного обеспечения

По должно отображать достоверную информацию, согласно требуемому запросу.

### 5.3. Требования к безопасности системы

**ТБ1**: ПО не должно изменять системных настроек

**ТБ2**: ПО не должно считывать, агрегировать данные состояния системы, системных настроек.