

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт математики, физики и информационных технологий
(наименование института полностью)

Кафедра Прикладная математика и информатика
(наименование)

09.03.03 Прикладная информатика
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Бизнес - информатика
(направленность (профиль) / специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Разработка элементов CRM системы для образовательного учреждения
«Сыктывкарский целлюлозно-бумажный техникум»

Студент

М.А. Смертин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Н.Н. Рогова

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2021

Аннотация

Тема выпускной квалификационной работы «Разработка элементов CRM системы для образовательного учреждения «Сыктывкарского целлюлозно-бумажного техникума»»

Целью ВКР является разработка элементов CRM системы для «Сыктывкарского целлюлозно-бумажного техникума».

Пояснительная записка состоит из введения, трех разделов, заключения, списка литературы и приложения. Во введении обосновывается актуальность темы, формируется цель и задачи, которые необходимо выполнить. В первом разделе проанализирована деятельность учебного заведения и работа специалиста по кадрам и студентам. Были рассмотрены бизнес-процессы деятельности специалиста по кадрам, формирование заявления для поступления в техникум, и обоснована необходимость разработки CRM системы. Во второй разделе для учебного заведения проведено проектирование CRM-системы при помощи логического моделирования. Третий раздел содержит непосредственную реализацию проектных решений, а также результаты тестирования разработанного модуля и обоснование ее эффективной работы в техникуме. В заключении описан результат выполненной работы. В приложении продемонстрированы фрагменты кода.

Работа состоит из 7 таблиц, 18 рисунков, списка использованной литературы, который содержит 25 источников. Общий объем выпускной квалификационной работы составляет 45 страницы.

Содержание

Введение.....	5
1 Функциональное моделирование CRM-системы для «Сыктывкарского целлюлозно-бумажного техникума».....	7
1.1 Технико-экономическая характеристика учебного заведения.....	7
1.2 Краткая характеристика процесса формирования заявки для поступления в учебное заведение	9
1.3 Концептуальное моделирование информационной системы.....	10
1.4 Анализ существующих разработок на предмет соответствия сформулированным требованиям	16
1.5 Разработка модели бизнес-процесса «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ»	18
1.6 Постановка задачи на разработку проекта создания автоматизированной информационной системы.....	21
2 Логическое проектирование автоматизированной информационной системы.....	23
2.1 Выбор технологий логического моделирования автоматизированной информационной системы	23
2.2 Разработка логической модели информационной системы	24
2.3 Требования к аппаратно-программному обеспечению информационной системы	29
3 Физическое проектирование модуля автоматизированного приема заявок от абитуриентов для системы CRM	31
3.1 Выбор технологии разработки программного обеспечения	31
3.2 Разработка модуля автоматизированного приема заявок от абитуриентов в системе CRM.....	32
3.3 Тестирование CRM-системы для техникума	34
3.4 Обоснование эффективности использования CRM-системы.....	36
Заключение	39

Список используемой литературы	40
Приложение А Фрагмент кода «Основные элементы формы заявки».....	44
Приложение Б Фрагмент кода «Введение в базу данных».....	45

Введение

В настоящее время невозможно представить любое образовательное учреждение без использования различного рода информационных технологий. Требования по информатизации образовательного пространства заставляют отходить от старых принципов ведения своей деятельности, повышать эффективность бизнес-процессов, что положительным образом сказывается на качестве обучения. Одной из таких технологий можно по праву считать современные CRM-системы.

«Аббревиатура CRM будет расшифровываться следующим образом: Customer Relationship Management, т. е. управление отношениями с клиентами. Если рассматривать подобное направление с точки зрения образовательных учреждений, то слово «клиент» здесь покажется странным и совершенно неуместным. В образовательных учреждениях слово «клиент» можно заменить на следующие слова: студент, магистрант, аспирант, обучающийся, абитуриент, выпускник, преподаватель, сотрудник, стажёр, партнёр и т. д. Современная CRM-система в любом образовательном учреждении поможет развивать отношения с обучающимися и будущими учащимися, их родителями, а также сможет помочь налаживать отношения с партнёрами любому образовательному учреждению» [32].

Объектом исследования является бизнес-процесс формирования заявки абитуриента для поступления в техникум.

Предметом исследования является автоматизация бизнес-процесса формирования заявки абитуриента для поступления в учебное заведение.

Целью ВКР является разработка модуля для автоматизированного приема заявок от абитуриентов в CRM-системе в «Сыктывкарский целлюлозно-бумажный техникум».

Для достижения поставленной цели, необходимо решить следующие задачи:

– произвести анализ деятельности «Сыктывкарского целлюлозно-бумажного техникума» и работу специалиста, где будет выполняться автоматизация;

– разработать и описать концептуальную модель CRM - системы;

– провести анализ существующих CRM - систем;

– выполнить разработку логической модели данных системы;

– выполнить реализацию CRM - систему;

– произвести тестирование CRM - системы;

– обоснование экономической эффективности внедрения CRM - системы.

1 Функциональное моделирование CRM-системы для «Сыктывкарского целлюлозно-бумажного техникума»

1.1 Технико-экономическая характеристика учебного заведения

Государственное профессиональное образовательное учреждение «Сыктывкарский целлюлозно-бумажный техникум» (далее – Учреждение) является некоммерческой организацией, созданной для осуществления образовательной деятельности в качестве основного вида деятельности.

Учебное заведение самостоятельно в формировании своей структуры и может иметь различные структурные подразделения, обеспечивающие осуществление образовательной деятельности с учетом уровня, вида и направленности реализуемых образовательных программ, формы обучения и режима пребывания обучающихся. Предметом деятельности «Сыктывкарского целлюлозно-бумажного техникума» является решение задач профессионального, социального и культурного развития человека и занимается подготовкой квалифицированных рабочих, служащих, специалистов среднего звена.

Различные виды деятельности, которые не относятся к основной деятельности, так как они служат достижению целей, ради которых создано учреждение:

- оказание дополнительных образовательных услуг;
- предоставление услуг таких как: консультативных, репетиторских и методических, информационно-издательских, библиотечных, культурно-массовых и спортивно-оздоровительных, по проживанию в общежитии, по изготовлению и реализации продукции общественного питания, по созданию и реализации любых видов интеллектуального продукта, по программному обеспечению персональных компьютеров, по организации и проведению обучающих семинаров, совещаний, курсов и стажировок, по проведению концертов, выставок, экскурсий,

лекций, культурно-массовых мероприятий, по техническому обслуживанию мероприятий, посреднических, транспортных, по ксерокопированию, тиражированию, сканированию, набору и распечатке текстов, предоставление во временное пользование по договору возмездного оказания услуг оборудования, методических материалов и других ценностей, долевое участие в деятельности других учреждений.

На рисунке 1 представлена структура и органы управления «Сыктывкарского целлюлозно-бумажного техникума».

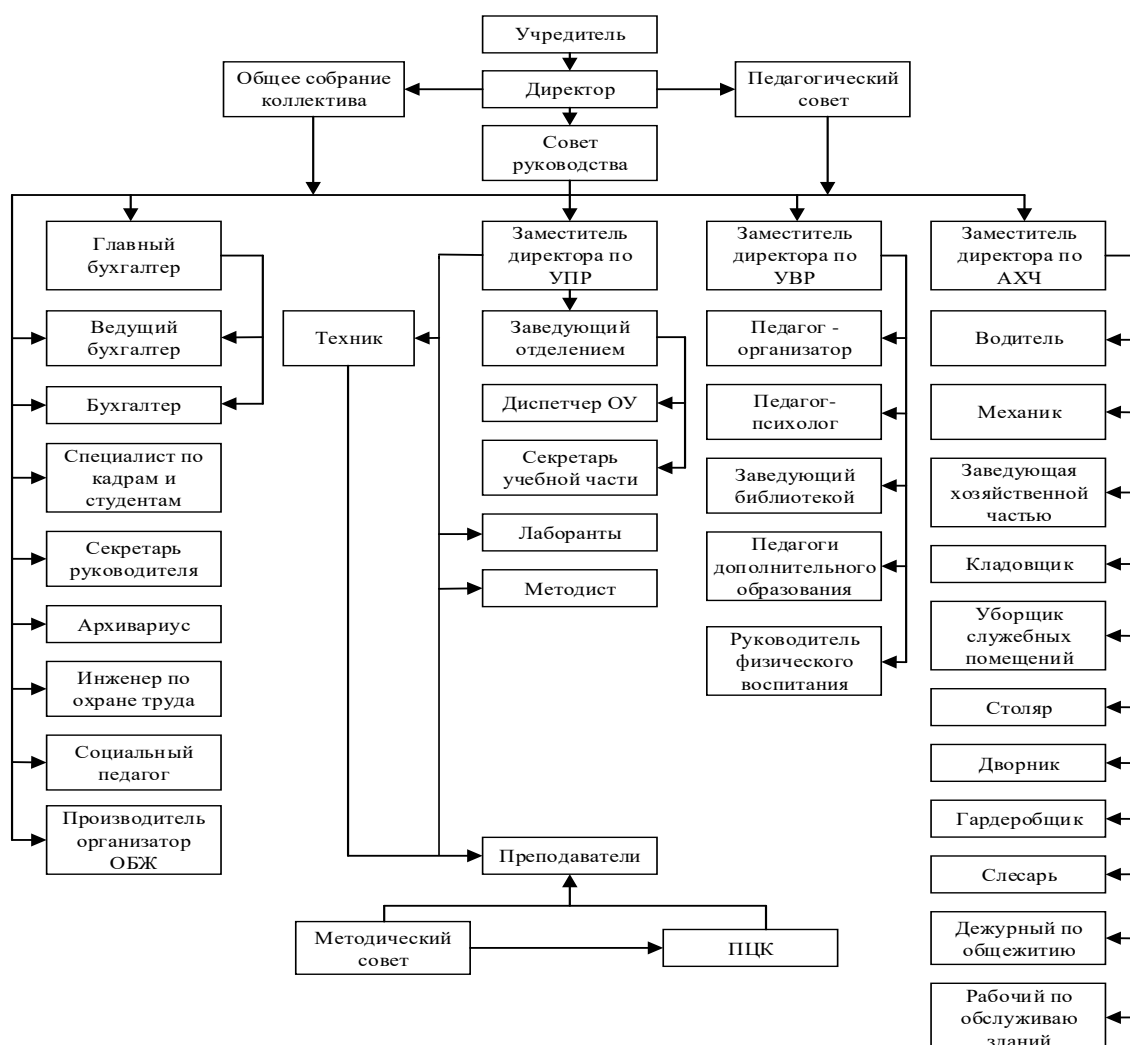


Рисунок 1 – Структура и органы управления техникума

Для автоматизации бизнес - процесса, CRM - система будет внедряться в рабочий процесс специалиста по работе с кадрами и студентами.

1.2 Краткая характеристика процесса формирования заявки для поступления в учебное заведение

Бизнес-процесс формирования заявки для поступления в учебное заведение, играет главную роль в сервисе работы с абитуриентами, является обеспечивающим для основного бизнес-процесса оказания услуг.

Специалист по работе с кадрами и студентами (специалист по кадрам) выполняет работу по обеспечению колледжа кадрами требуемых профессий, специальностей и квалификаций. Изучает личный состав техникума, ведет установленную документацию по учету кадров и студентов, а также будущих абитуриентов, связанную с приемом, переводом, трудовой деятельностью и увольнением работников и студентов. Также ведет расстановку работников, и учитывает их деловые качества с целью подбора на замещение вакантных должностей руководителей. Участвует в организации работы квалификационных, аттестационных, конкурсных комиссий и в оформлении их решений по приказу директора техникума. Отделу кадров в работе так же помогает - Архивариус, который отвечает за сохранность документов в архиве учебного заведения, их опись и своевременное уничтожение (по истечении срока хранения, установленного законодательством). Работа специалиста по кадрам происходит на рабочем компьютере при помощи программного обеспечения MS Office. Все данные об абитуриентах вносятся в электронную таблицу или шаблонный документ (для печати). Таким образом, формируется база данных в электронном виде. А далее формируется база данных в печатном виде, за который отвечает архивариус.

1.3 Концептуальное моделирование информационной системы

1.3.1 Выбор технологии концептуального моделирования

Инструментальные средства и методы, которые основаны на структурном подходе и функциональной декомпозиции, необходимо использовать для обеспечения высокой эффективности информационной системы и выполнения процессного анализа.

Нотация BPMN (Business Process Model and Notation) – «система условных обозначений (нотация) и их описания в XML для моделирования бизнес-процессов. Спецификация BPMN описывает условные обозначения и их описание в XML для отображения бизнес-процессов в виде диаграмм бизнес-процессов. BPMN ориентирована как на технических специалистов, так и на бизнес-пользователей. Для этого язык использует базовый набор интуитивно понятных элементов, которые позволяют определять сложные семантические конструкции. Кроме того, спецификация BPMN определяет, как диаграммы, описывающие бизнес-процесс, могут быть трансформированы в исполняемые модели» [17].

Нотация IDEF0 (Function Modeling) – «нотация графического моделирования, используемая для создания функциональной модели, отображающей структуру и функции системы, а также потоки информации и материальных объектов, связывающих эти функции» [18];

Нотация ARIS (Architecture of Integrated Information Systems) – «методология и тиражируемый программный продукт для моделирования бизнес-процессов организаций. Любая организация в методологии ARIS рассматривается с пяти точек зрения: организационной, функциональной, обрабатываемых данных, структуры бизнес-процессов, продуктов и услуг. При этом каждая из этих точек зрения разделяется ещё на три подуровня: описание требований, описание спецификации, описание внедрения. ARIS предоставляет визуальный инструментарий для обеспечения наглядности моделей» [16].

Сравнительный анализ выбора нотаций для концептуального моделирования представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительный анализ методологий и нотаций

Критерий сравнения	BPMN	IDEF0	ARIS
Возможность использования декомпозиции	Неограниченная	Неограниченная	Неограниченная
Проектирование	Функциональное	Функциональное	Процессное
Простота изучения	Средне	Легко	Сложно
Понятность нотации	Средне	Просто	Средне

Проанализировав таблицу 1 можно сделать вывод, что нотация IDEF0 ориентирован на анализ логических отношений между работами, а не их временную последовательность и представляет организацию как набор модулей. Поэтому для структурного анализа, была выбрана методология функционального моделирования IDEF0.

1.3.2 Разработка и анализ бизнес – процесса «КАК ЕСТЬ»

Модель AS-IS - «КАК ЕСТЬ», «модель существующего процесса или функции. При построении функциональной модели фиксируются процессы и объекты, которые осуществляются на предприятии. Обследование бизнес-процессов является неотъемлемой составляющей при разработке проекта или развития систем» [15].

Разработка модели бизнес-процессов «КАК ЕСТЬ» произведена используя стандарт IDEF0. Ее основная задача заключается в определении слабых мест бизнес-процесса. Модель «КАК ЕСТЬ» («AS-IS») – это модель уже существующего процесса / функции. Обследование процессов является обязательной частью любого проекта создания или развития системы. Построение функциональной модели AS-IS позволяет четко зафиксировать, какие процессы осуществляются на предприятии, какие информационные

объекты используются при выполнении функций различного уровня детализации.

На рисунке 2 представлена модель бизнес – процесса «Формирование заявки» (КАК ЕСТЬ), с точки зрения работы специалиста по кадрам.



Рисунок 2 - Контекстная диаграмма «КАК ЕСТЬ» бизнес-процесса формирование заявки абитуриентов

Входящие данные – это заявление абитуриента, информативные документы о поступающем (аттестат об обучении, информация о поступающем, награды или грамоты). Стрелки управления: нормативные документы и Устав техникума. В механизмы управления данного бизнес-процесса входит – ПК (работа в программе MS Office, куда вносятся и хранятся данные об абитуриентах), оргтехника (принтеры), сотрудник приемной комиссии (отвечает за прием абитуриентов), специалист по кадрам (после собеседования абитуриента с приемной комиссией, специалисту

передаются данные и он вносит их в ПК), архивариус (отвечает за хранение и введение печатной документации). Выходящие данные – это документы (договор об обучении в техникуме, сформированные данные об абитуриенте).

Далее для подробного понимания бизнес-процесса была выполнена его декомпозиция в виде диаграммы IDEF0 1-го уровня (рисунок 3).

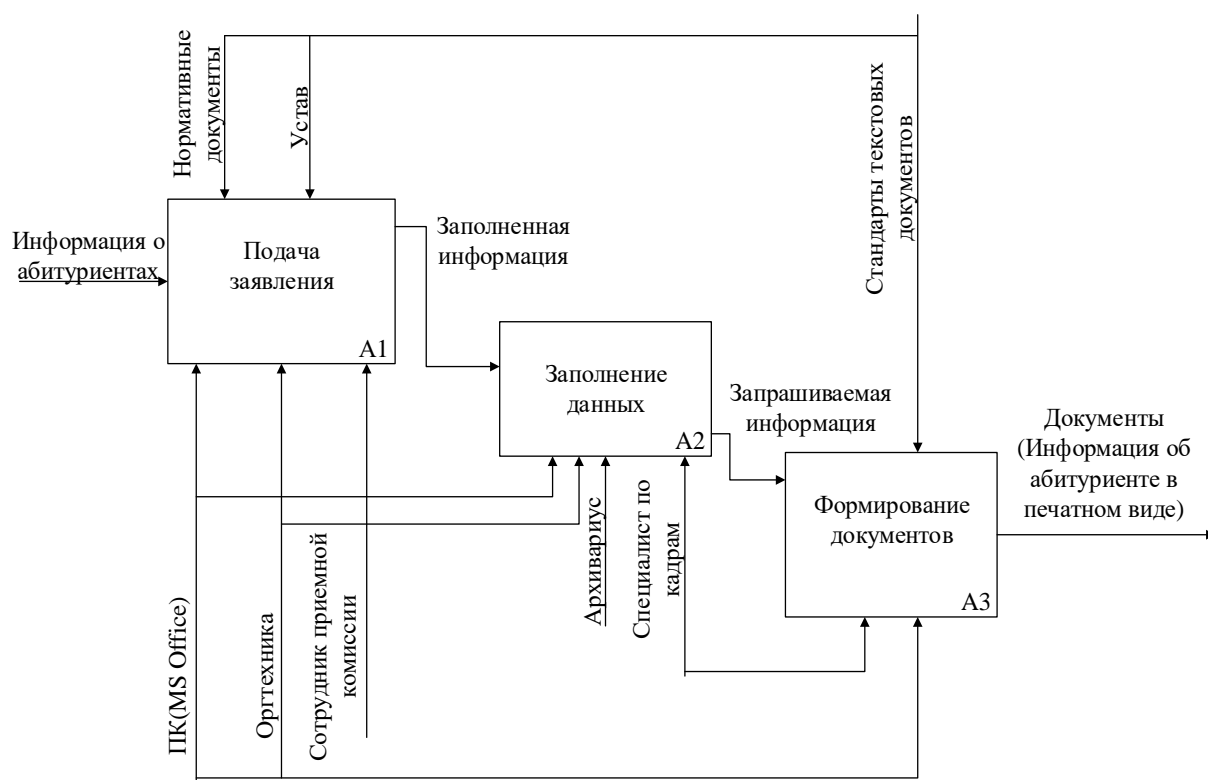


Рисунок 3 - Декомпозиции бизнес-процесса «Формирование заявки»

Из диаграммы декомпозиции видно, абитуриент приходит в техникум и пишет заявление на поступление в учебное заведение. Если заявление оформлено правильно и все необходимые документы для поступления есть, то специалист по кадрам вносит данные в базу данных архива. После чего формируются документы для поступления абитуриента в техникум.

Выполнив анализ бизнес-процесса, который показал, что на это тратится много лишних ресурсов и времени. Автоматизация оптимизирует затраты ресурсов.

1.3.3 Обоснование автоматизации и требования к системе

При помощи технологии FURPS+ выявлены недостатки существующего бизнес-процесса по требованиям (таблица 2). И составлены требования, учитывающие все недостатки, для реализации будущей CRM-системы.

FURPS+ - это классификация требований к программным системам.

Расшифровка FURPS:

- functionality - функциональность;
- usability - удобство использования;
- reliability - надежность;
- performance - производительность;
- supportability - поддерживаемость;

Символ «+» используется для расширения модели FURPS, добавляя ей ограничения, которые разделены на следующие группы:

- design - ограничения проектирования;
- implementationo - ограничения разработки;
- interface - ограничения на интерфейсы;
- physica - физические ограничения.

Анализ показал, что данные недостатки существуют из-за необходимости ручного введение данных в составлении документации при формировании заявления для поступления в техникум. Внедрение автоматизированной системы позволит ликвидировать возможные недостатки и ошибки, при формировании необходимой документации во время работы специалиста по кадрам. Это компенсирует недостаток составления предоставленной информации вручную, а также ускорит получение информации. Все данные об абитуриентах будут храниться в единой базе данных. Все вышеописанные недостатки являются причиной для автоматизации бизнес-процесса «Формирования заявки».

Таблица 2 – Требования к системе

ID	Требования	Статус	Полезность	Риск	Стабильность
functionality – функциональность					
1	Подача заявления абитуриента	Одобренные	Критичное	Средний	Низкая
2	Запись данных	Одобренные	Критичное	Средний	Низкая
3	Занесение данных заявления в базу данных	Одобренные	Критичное	Средний	Низкая
4	Формирование документов	Одобренные	Критичное	Средний	Низкая
usability – удобство использования					
5	Простота и понятность интерфейса	Одобренные	Критичное	Низкий	Низкая
6	Обучение использованию системы сотрудников	Одобренные	Критичное	Низкий	Низкая
7	Проверка корректности внесенных данных	Одобренные	Критичное	Низкий	Низкая
reliability – надежность					
8	Права доступа	Одобренные	Критичное	Низкий	Средняя
9	Доступ к системе – 24 часа в сутки	Одобренные	Критичное	Низкий	Низкая
performance – производительность					
10	Расширение функционала	Предложенные	Критичное	Средний	Средняя
11	Поддержка работоспособности - обновление данных	Предложенные	Критичное	Средний	Средняя

Выявив требования при помощи технологии FURPS+, которые представлены в таблице 2, необходимо произвести анализ уже существующих CRM - систем.

1.4 Анализ существующих разработок на предмет соответствия сформулированным требованиям

Рассмотрим существующие разработки по управлению взаимоотношений с клиентами. Это необходимо для проверки сформулированных требований к разрабатываемой системе.

Битрикс24 - это набор из пяти важных и полезных инструментов, которые помогают бизнесу работать: CRM, Онлайн-офис, Задачи и проекты, Контакт-центр, Сайты и магазины. На рисунке 4 представлен интерфейс CRM - системы.

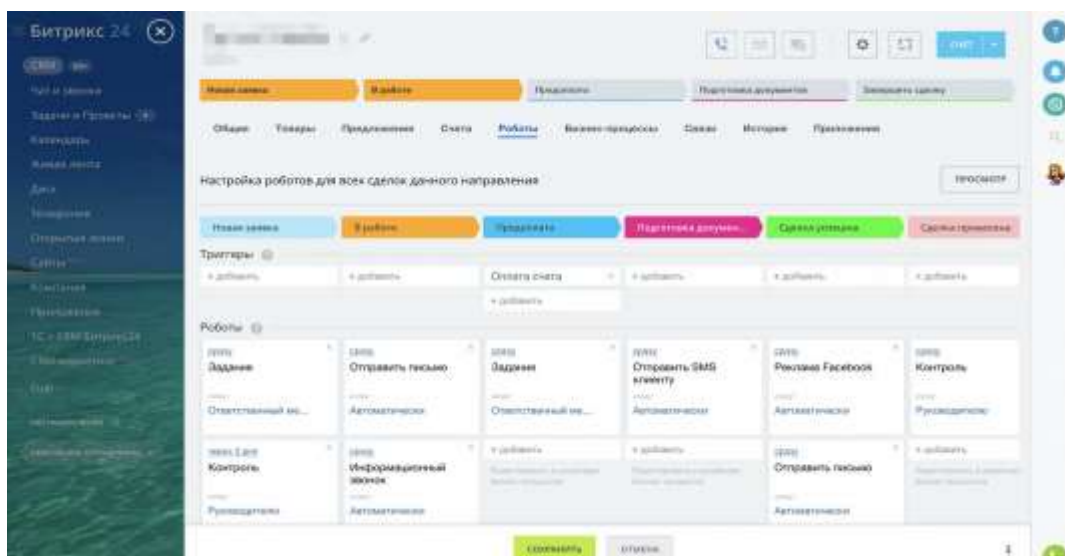


Рисунок 4 – Интерфейс Битрикс24

Воспользовавшись пробной версией, можно выделить ряд преимуществ таких как:

- возможность работы с бесплатной пробной версией;
- ведение единой базы данных;
- облачное хранение данных;
- удобное общение в самой системе;
- IP-телефония.

АmoCRM - это CRM-система, для хранения данных о клиентах. В ней быстро можно найти контакты клиентов, договоренности с ним, предыдущие и текущие сделки. Программа позволяет подключить к ней все каналы привлечения лидов в компанию и автоматически записывает их данные. Клиенты, которые позвонили, оставили заявку на сайте, написали в социальной сети или обратились через мессенджер, автоматически попадут в CRM. На рисунке 5 представлен интерфейс CRM - системы.

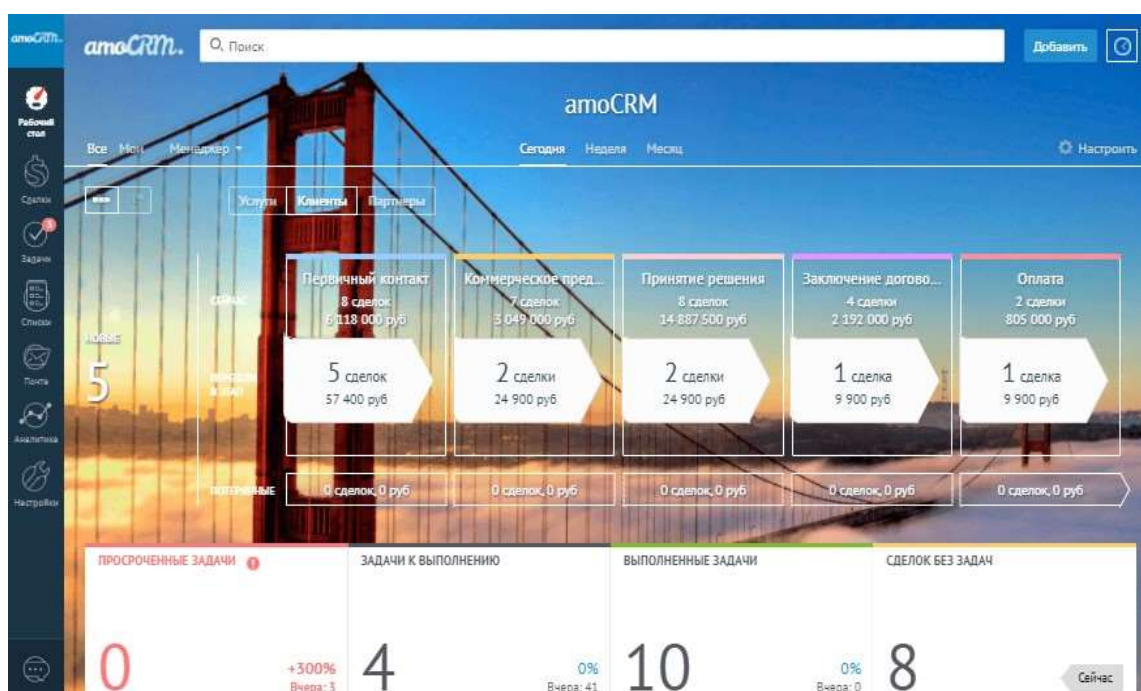


Рисунок 5 – Интерфейс АmoCRM

АmoCRM оптимизирует внутренние процессы компании, и улучшает качество работы менеджеров. Ряд преимуществ данной системы:

- удобный интерфейс для отслеживания целей и выполнения задач;
- общение с клиентами;
- удобное формирование документов;
- мессенджер для общения с сотрудниками внутри компании.

В таблице 3 рассмотрим достоинства и недостатки данных CRM-систем.

Таблица 3 – Достоинства и недостатки CRM – систем

№	Критерии	Битрикс24	АмоCRM
1	Удобный и понятный интерфейс	-	-
2	Многофункциональный документооборот	-	+
3	Облачное хранение данных	+	-
4	Планирование и управление задачами	+	+
5	Больше подходит для образовательных учреждений	+	-
6	Возможность общения внутри системы	+	+
7	Различные рассылки по смс или email	+	+
Итого:		5/7	4/7

Выполнив анализ CRM-систем из выше представленной таблицы 3, можно сделать вывод, что они не имеют требуемого функционала для техникума. Эти системы имеют свои как преимущества, так и недостатки из-за своего особенного функционала было принято решение о создании CRM-системы для учебного заведения, которые будут удовлетворять требования учебного заведения.

1.5 Разработка модели бизнес-процесса «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ»

Выполнив учет перечисленных требований, была разработана концептуальная модель «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ» (рисунок 6). Модель ТО-ВЕ («как должно быть») описывает будущее состояние процессов, с учётом пожеланий заказчика, а также анализа и оптимизации существующих процессов.

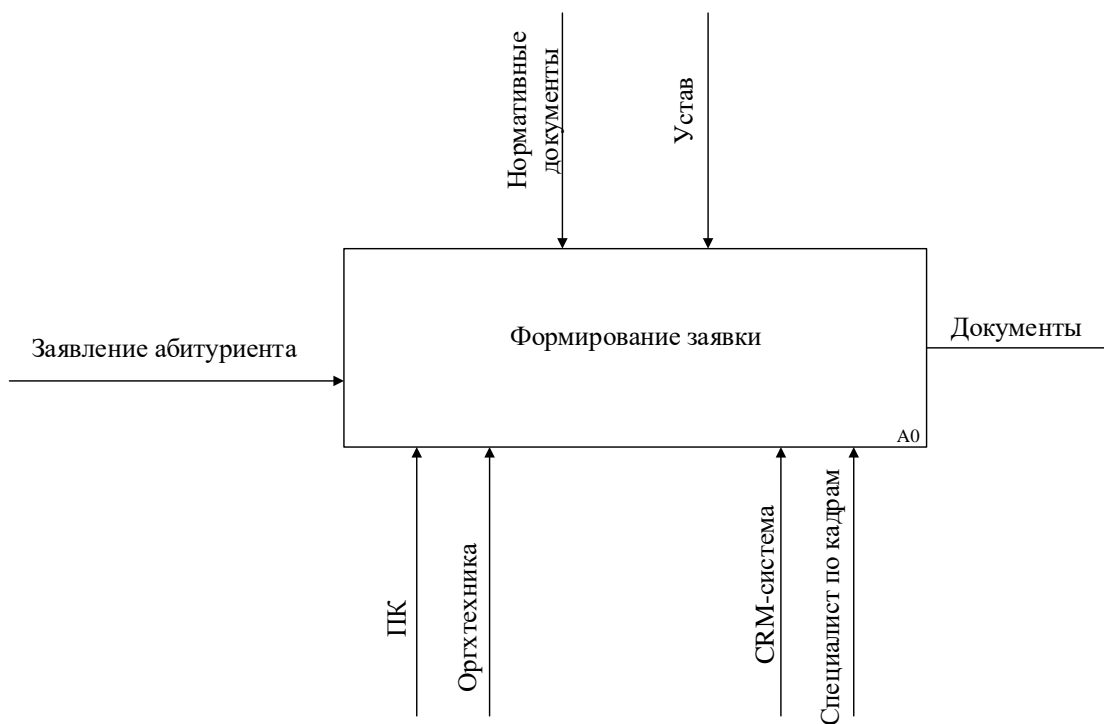


Рисунок 6 – Контекстная диаграмма бизнес процесса «Формирование заявки»

Входящие данные – это заявление абитуриента, информативные документы о поступающем (аттестат об обучении, информация о поступающем, награды или грамоты). Стрелки управления: нормативные документы и Устав техникума. В механизмы управления данного бизнес-процесса входит – ПК, оргтехника (принтеры), CRM – система (в данной системе введется формирование заявления об абитуриенте и добавления его в базу данных), специалист по кадрам (специалисту передаются данные, которые вносятся в CRM - систему). Выходящие данные – это документы (договор об обучении в техникуме, сформированные данные об абитуриенте).

На рисунке 7 представлена декомпозиция модели бизнес-процесса «Формирование заявки».

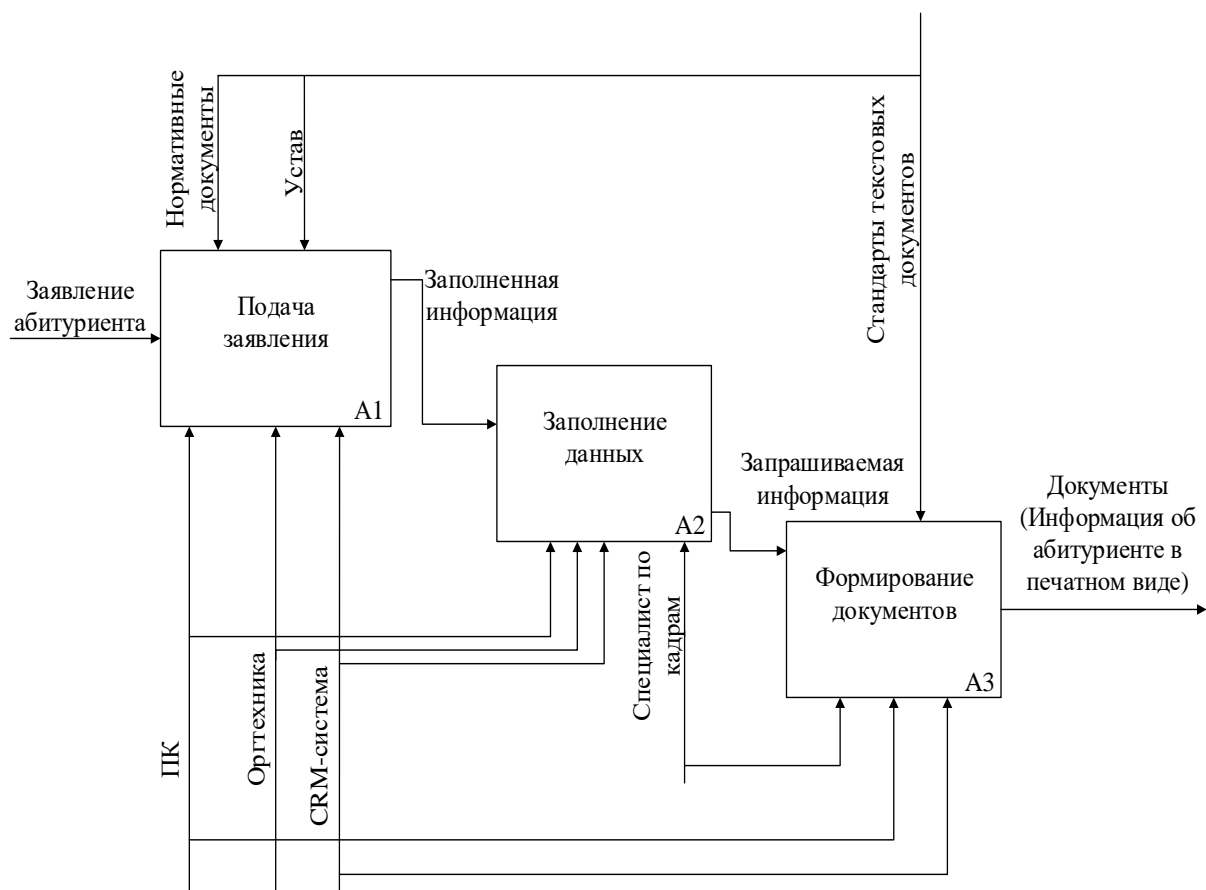


Рисунок 7 – Декомпозиции бизнес-процесса «Формирование заявки»

После автоматизации бизнес-процессов путем внедрения автоматизированной информационной системы взаимодействие с документооборотом, формирование документов будет проходить быстрее и продуктивнее. Сбор данных сведены к минимуму. Также достоверность информации максимальна, так как не имеются посредники, из - за которых могут быть произведены ошибки и будут появляться неточности. «Архивариус» не требуется, так как все данные будут находится в единой базе данных. С помощью автоматизированной информационной системы с элементами CRM-системы работники учебного заведения смогут запрашивать необходимую информацию, более удобно будет вести документацию. Управление можно производить в режиме реального времени.

1.6 Постановка задачи на разработку проекта создания автоматизированной информационной системы

В «Сыктывкарский целлюлозно-бумажный техникум» разрабатываются элементы CRM-системы, для удобства и быстроты работы специалиста по кадрам. Его работа станет более эффективной и точной. Разработка элементов CRM-системы придаст надежности формированию документов, которые требуется для работы специалиста по кадрам. Проведенный выше анализ уже существующих CRM-систем, показал их недостатки, поэтому, чтобы достичь поставленной цели были сформированы основные требования:

- разработка базы данных, для хранения информации об абитуриентах;
- удобный и понятный интерфейс для сотрудников учебного заведения;
- многофункциональный документооборот, который исключит возможные ошибки и сокращает время на ручное и неудобное заполнение данными документы;
- вносимая информация должна храниться в единой базе данных, которая позволит доступ к данным в любой момент времени.

Специалист по кадрам в СЦБТ будет иметь определённый доступ к данным, что повлечёт за собой экономию времени и эффективность работы. Процесс формирования документации для работников техникума станет удобнее и быстрее. Для сокращения времени работы, качества ее выполнения и исключения ошибок, важно разработать автоматизированную информационную систему с элементами CRM-системы.

Вывод по 1 разделу

В первом разделе произведена краткая характеристика работы специалиста по кадрам и студентам в учебном заведении. Исследован процесс деятельности «Сыктывкарского целлюлозно-бумажного техникума». Выполнен сравнительный анализ нотаций и выбор нужной для дальнейшего создания модели для разработки и анализа, существующего и будущего

бизнес-процессов формирования заявки. Составлена модель IDEF0 бизнес-процесса («Как есть» и «Как должно быть») «Формирования заявки» и их декомпозиция, отображающие процессы формирования документаций. Произведено описание бизнес-процессов («Как есть» и «Как должно быть») «Формирования заявки» для вступления абитуриентов в техникум. Были выявлены недостатки существующих бизнес-процессов, проведено их описание. Выполнен сравнительный анализ существующих CRM – систем, были перечислены их плюсы и недостатки. Сформулированы требования к разрабатываемой CRM – системе для учебного заведения и было произведено обоснование ее выбора. Выполнена постановка задачи на разработку элементов CRM – системы для техникума.

2 Логическое проектирование автоматизированной информационной системы

2.1 Выбор технологий логического моделирования автоматизированной информационной системы

Логическое моделирование — «представляет собой процедуру проверки функционирования логической схемы с помощью компьютера. Его основная цель состоит в том, чтобы проверить функцию проектируемой логической схемы без ее физической реализации, поскольку после изготовления схемы внесение изменений в нее при современной технологии сделать нелегко. Верификация выполняется путем сравнения результатов моделирования, полученных для проектируемого ДУ, со спецификацией. При этом проверяются как логические функции, так и временные соотношения».

CASE - автоматизированная разработка программного обеспечения. CASE-средства обеспечивают помощь в разработке АИС, помогая создавать продукт, который практически готов к применению. Используя эту технологию, время разработки сокращается, количество ошибок становится меньше, а также повышается эффективность работы. Технология представляет собой совокупность методологий анализа, проектирования, разработки и сопровождения сложных систем программного обеспечения, поддержанную комплексом взаимоувязанных средств автоматизации. При помощи диаграммы вариантов использования и диаграммы классов будет описана логическая модель АИС.

Данные диаграммы реализованы с помощью инструмента Microsoft Office Visio. Microsoft Visio – «это программное обеспечение для рисования различных диаграмм: блок-схем, организационных диаграмм, планов зданий, поэтажных планов, диаграмм потоков данных, технологических схем, моделирования бизнес-процессов, swim lane блок-схем, 3D-карт. С помощью средств Visio можно задать различные эффекты для фигур на схемах

процессов, выбрать темы оформления схем, изменять фигуры, сохраняя макеты схем и метаданные фигур. Для проверки корректности создаваемых схем в Visio встроены правила, позволяющие контролировать правильность применения элементов. Эти правила заданы для стандартных нотаций, таких как BPMN . При необходимости, такие правила можно задавать самостоятельно» [27].

Для выбора языка моделирования, рассмотрим в таблице 4 нотации логического моделирования АИС.

Таблица 4 – Сравнительный анализ методологий для логического моделирования

Критерий сравнения	BPMN	UML	ARIS
Визуализация	Легко читаемо	Легко читаемо	Средне читаемо
Простота изучения	Средне	Легко	Сложно
Понятность нотации	Средне	Просто	Средне

Проанализировав таблицу 4 можно сделать вывод, что более подходящей является нотация UML, которая проста в изучении и удобна для создания моделей. Нотации BPMN и ARIS не подходят, так как они более сложны в понятности и визуализации моделей.

2.2 Разработка логической модели информационной системы

Для разработки логической модели была использована диаграмма вариантов использования - модель бизнес-процесса «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ». Разработанная диаграмма вариантов использования демонстрирует основной доступный функционал программного решения, представлена на рисунке 8.



Рисунок 8 – Диаграмма вариантов использования

На диаграмме представлены следующие роли:

- специалист по кадрам - должностное лицо, ответственное за работу с абитуриентами, ведет работу с составлением документов и их оформление, а также выполняет просмотр и ведение базы данных;
- абитуриенты - личность, которая хочет поступить в учебное заведение, и предоставляет сотруднику техникума свои данные.

Каждая из групп пользователей может пользоваться системой по-своему.

В таблице 5 представлена краткая характеристика прецедентов диаграммы.

Таблица 5 – Характеристика прецедентов

ID	Прецедент	Описание
1	Регистрация	Регистрация в системе абитуриента
2	Вход в систему	Возможность входа в систему абитуриентом

Продолжение таблицы 5

ID	Прецедент	Описание
3	Прием заявления	Прием заявление абитуриента
4	Просмотр данных	Просмотр данных абитуриентов в системе
5	Вносить информацию	Информирование клиентов
6	Формирование документов	Формирование документов о вступлении в техникум
7	Подача заявления	Подача заявления для поступления в учебное заведение
8	Просмотр информации	Просмотр необходимой информации для подачи заявления

Разработанная диаграмма классов представлена на рисунке 9.

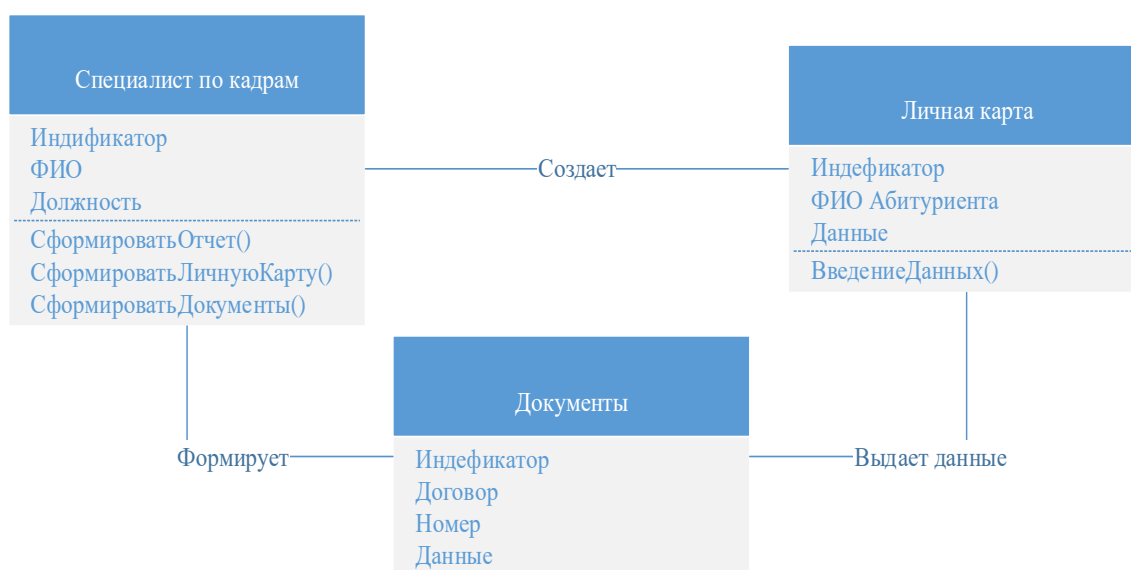


Рисунок 9 - Диаграмма классов (ввод данных в систему)

На диаграмме представлено 3 класса. Каждый класс характеризует определенный объект своими операциями, атрибутами и связями между другими объектами.

Определение классов:

- «ЛичнаяКарта» – содержит информацию об абитуриенте;
- «Специалист по кадрам» – сотрудник учебного техникума, который отвечает за введения информации в базу данных автоматизированной информационной системы;
- «Документы» - класс документации.

Концептуальная ER-модель, построенная по методологии Питера Чена, представлена на рисунке 10.

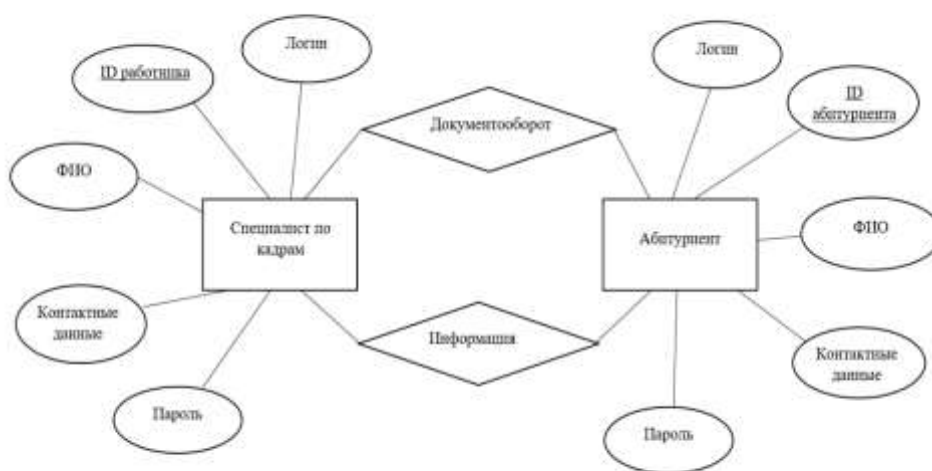


Рисунок 10 - Концептуальная ER-модель

На логической модели представлены следующие сущности «Специалист по кадрам» и «Абитуриент».

Сущность «Специалист по кадрам» имеет следующие атрибуты:

- «ID_работника» - первичный ключ;
- «Логин»;
- «Пароль» - для входа в систему;
- «ФИО»;
- «Контактные данные».

Сущность «Абитуриент» имеет следующие атрибуты:

- «ID_абитуриента» - первичный ключ;
- «Логин»;
- «Пароль» - для входа в систему;
- «ФИО»;
- «Контактные данные» - для возможности связи с этой сущностью.

На основе диаграммы сущность-связь, представленной выше, была спроектирована логическая модель, представлена на рисунке 11.

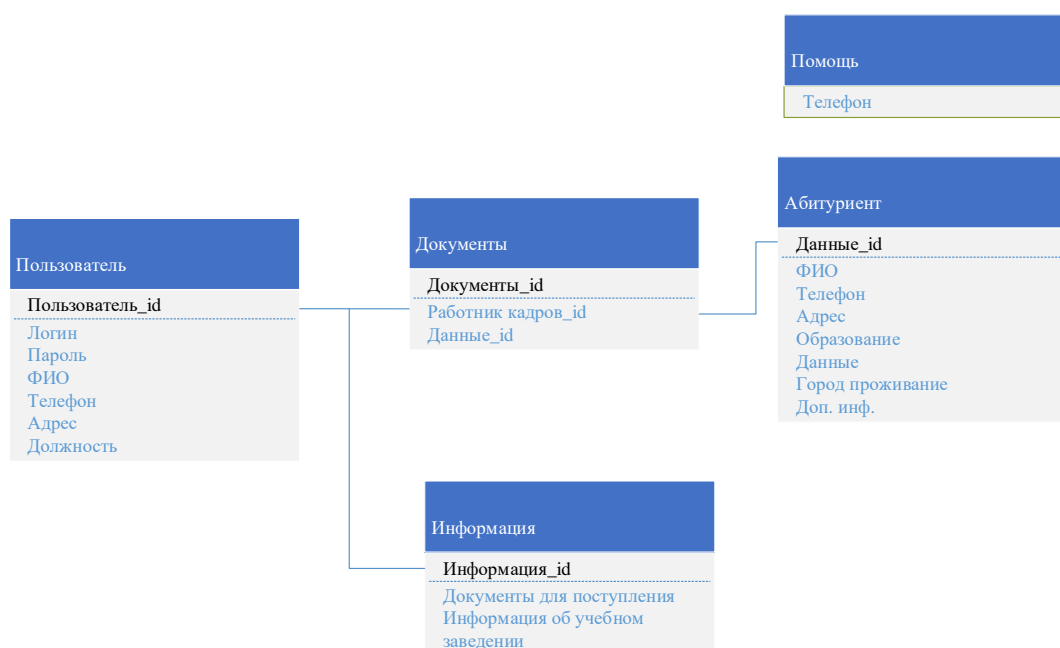


Рисунок 11 – Логическая модель данных

В логической модели данных было выделено 5 сущностей:

- «Пользователь»,
- «Документы»,
- «Абитуриент»,
- «Информация»
- «Помощь».
- Сущность «Пользователь», он же специалист по кадрам. В себе содержит данные о пользователе.

- Сущность «Документы» содержит необходимые данные для работника отдела кадров;
- Сущность «Абитуриенты» содержит информацию об абитуриентах, желающих поступить в учебное заведение;
- Сущность «Информация» содержит информацию об требуемых документах для поступления и информация об учебном заведении;
- Сущность «Помощь» содержит информацию об обратной связи. Абитуриент может связаться с сотрудником отдела кадров для получения необходимой информации.

После построение логической модели данных и описания их требований, перейдем к требованиям ПО. Для безупречной работы разрабатываемой информационной системы, необходимо, чтобы она соответствовала требованиям ПО и безопасности самой системы.

2.3 Требования к аппаратно-программному обеспечению информационной системы

Факторы, влияющие на работу и использование CRM-системы - это техническое обеспечение, требования безопасности и производительности. Требования ТС и ПО, которым должно обладать учебное заведение:

- операционная система Windows 7 и выше;
- центральный процессор не менее 2 ГГц;
- ОП более 2 GB;
- жесткий диск более 1 Гб;
- возможность подключения к интернету;
- MS Office версии 2007 и выше.

Требования к серверу системы управления базы данных и автоматизированной информационной системы:

- частота центрального процессора должна быть не менее 2.4 ГГц;

- ОП не менее 4 Гб;
- необоримое место на жестком диске не менее 1 Гб;
- возможность подключения к интернету;
- операционная система Windows.

Важно соблюдать требования ТС и ПО для обеспечения стабильной и правильной работы системы. неполадки приведут к неправильной работе системы.

Одна не из маловажных вещей – это безопасность системы. Необходимо обеспечить защиту исходного кода общей части информационной системы. Важно определить права доступа сотрудников к системе и обеспечить паролями, которые должны храниться только в зашифрованном виде. На уровне системы управления базы данных требуется реализовать разграничение доступа к данным.

Вывод по 2 разделу

В данном разделе описано логическое проектирование модуля для автоматизированного приема заявок от абитуриентов. Построены и описаны логическая и концептуальная модели данных. Они стали основой для проектируемой системы. Описана деятельность специалиста по кадрам в техникуме, для которого разрабатывается АИС. И определены требования к программному обеспечению, а также параметры безопасности системы.

3 Физическое проектирование модуля автоматизированного приема заявок от абитуриентов для системы CRM

3.1 Выбор технологии разработки программного обеспечения

Для реализации CRM-системы в учебном заведении, был проведен выбор языка программирования:

Python – это «язык с динамическим контролем типа, в котором имена во время выполнения программы могут представлять значения различных типов. И действительно, имена, используемые в программе, – это только метки для различных величин и объектов. Оператор присваивания просто создает связь между именем и значением» [19].

Ruby - объектно-ориентированный язык программирования, предназначен для разработки Web приложений.

Java – объектно-ориентированный язык программирования, который способен создавать динамические Web сайты и работать с базами данных.

Для правильного выбора языка программирования проведём сравнительный анализ языков программирования, который представлен в таблице 6.

Таблица 6 - Сравнительный анализ языков программирования

Критерии	Языки программирования		
	python	ruby	java
Эффективность использования	+	-	+
Простота синтаксиса	+	-	-
Быстродействие системы	+	+	+
Обучаемость пользователей	+	+	+
Различные возможности с БД	+	-	+
Опыт работы с языком программирования	+	-	-
Итого	6	2	4

Выполнив сравнительный анализ представленных языков программирования, которые могут использоваться для разработки элементов CRM - системы, выявлен лучший из них, им является Python. Для решения поставленной задачи был выбран язык Python, так как отвечает следующим требованиям: широкий функционал возможностей для работы с базами данных, возможность легкого обучения новых пользователей и просто в понимании.

3.2 Разработка модуля автоматизированного приема заявок от абитуриентов в системе CRM

Разработанная система позволяет специалисту по кадрам работать с заявками и заполнять данные о будущих студентах.

На рисунке 12 демонстрируется форма заполнения заявки для поступления в учебное заведение, которую заполняет специалист по кадрам. (Приложение А).

The image shows a web form titled "Create Client". It is organized into three main sections:

- Primary contact person:** Includes fields for Name (filled with "Сергей Максим Александров"), Email (filled with "smaxim@yandex.ru"), Primary number (filled with "8800400474"), and Secondary number (empty).
- Information:** Includes fields for Age (filled with "28"), Gender (filled with "Мужской"), Address (filled with "ул. Славянская д. 12"), City (filled with "Сыктывкар"), and Role (filled with "Специст в системе администрирования").
- User:** Includes a dropdown menu for "User" (filled with "Admin (Management)").

A blue button labeled "Create new client" is located at the bottom left of the form.

Рисунок 12 – Основные элементы формы заявки

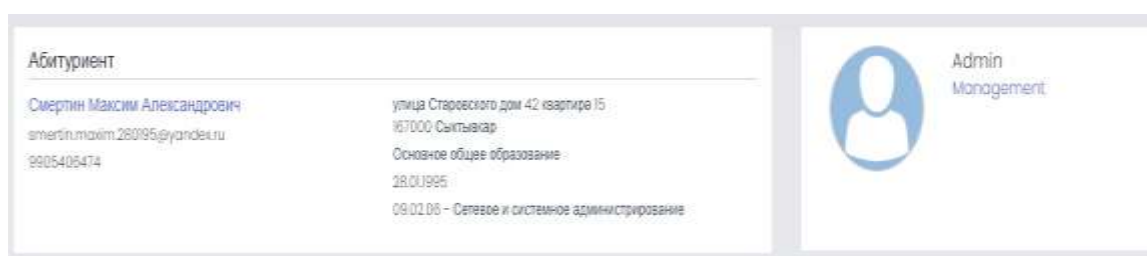
Рисунок 13 демонстрирует, как пользователь, введя данные об абитуриенте, сохраняет их. На данном рисунке отображается имя абитуриента и его контактные данные. Эти данные находятся во вкладке «All client». В ней отображается база данных клиентов (абитуриентов) и тот абитуриент чья заявка была внесена в систему. (Приложение Б).



NAME	NUMBER	EMAIL
Смертин Максим Александрович	89905406474	smertin.maxim.280195@yandex.ru

Рисунок 13 – Введение в базу данных

Нажав на имя, который выделен синим цветом, можно пройти далее (рисунок 14), где будет показана введенная информация об абитуриенте и также имя того кто сформировал эти данные.




Абитуриент		Admin Management
Смертин Максим Александрович	улица Староевского дом 42 квартира 15 167000 Сыктывкар	
smertin.maxim.280195@yandex.ru 89905406474	Основное общее образование 28.01.1995	
	09.02.06 – Сетевое и системное администрирование	

Рисунок 14 – Подробная информация абитуриента в базе данных

На рисунке 15 представлена страница с необходимой в работе информацией (на рисунке представлено часть информации). На вкладке хранятся нормативные акты, уставы, различная документация, которая может потребоваться специалисту по кадрам.

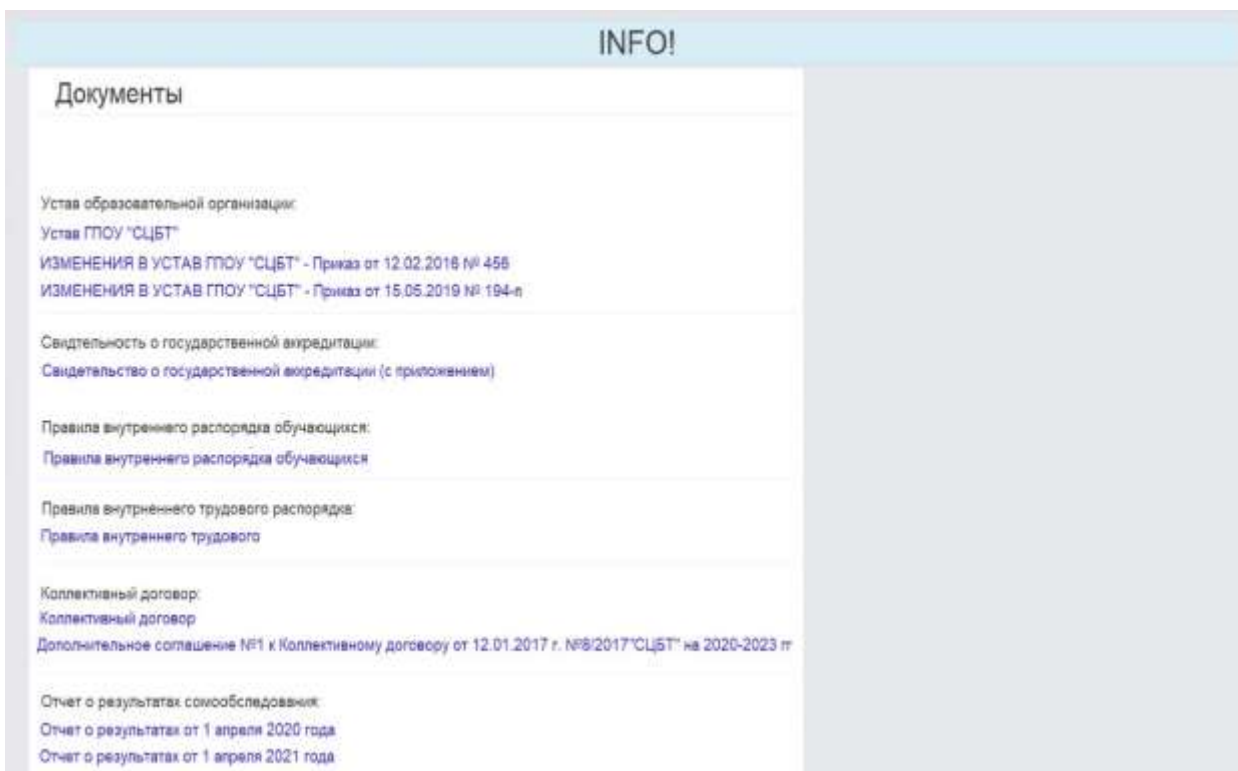


Рисунок 15 – меню «INFO!»

В ходе работы была разработана CRM - система для учебного заведения, в которой было реализовано удобство пользования. Во время описания основного принципа работы системы для техникума, были представлены и реализованы возможные действия для пользователя данной системы. CRM – система для «Сыктывкарского целлюлозно-бумажного техникума» работоспособна и удовлетворяет требованиям заказчика.

3.3 Тестирование CRM-системы для техникума

Для тестирования системы использовался метод «Черного ящика». Выполнено тестирование разработанного продукта на возможные ошибки, а также произведена проверка требований системы. Для проведения теста, который проверяет необходимые требования, использовались тест – кейсы, которые представлены в таблице 7.

Таблица 7 - Тест-кейсы CRM-системы

№	Название	Инструкция	Результат
1	Проверка элементов и способностей системы		
1.1	Пользовательское меню	Проверка элементов	Все необходимые элементы в наличии и готовы к работе
1.2	Вход и регистрация	Проверка элементов	Все необходимые элементы в наличии и готовы к работе
1.3	Формы для ввода данных	Проверка ввода данных в системе	Формы в наличии и готовы к заполнению
2	Возможности системы		
2.1	Элементы панели управления	Проверка вывода информации	Все данные выводятся корректно, без ошибок
2.2	Данные о заявках	Ввод заявок	Все данные записываются корректно
3	Функционал использования данных		
3.1	Редактирования заявки	Отредактировать заявку	Редактирование заявки доступно
3.2	Изменения личных данных абитуриента	Изменение данных абитуриента	Данные редактируются
4	Дополнительные функции		
4.1	Выход из системы	Проверка выход из профиля	Выход из профиля происходит корректно, без ошибок
4.2	Сохранение сеанса пользователя	Проверка сохранения сеанса пользователя в системе	Сеанс сохраняется

По итогам проведенного тестирования можно сделать вывод, что работоспособность системы удовлетворяет всем техническим требованиям.

3.4 Обоснование эффективности использования CRM-системы

Основная цель работы при разработке CRM-системы для «Сыктывкарского целлюлозно-бумажного техникума» была автоматизация формирования заявки абитуриента, в результате чего нагрузка на специалиста с кадрами снизилась. Выполнение данной цели возможно посредством сбора данных в единую систему и использования этой системы, освобождая их от бумажной волокиты.

На рисунке 16 демонстрируется сравнение количество выполняемых в среднем задач специалиста по работе с кадрами и студентами за рабочий день. Такие задачи как, например, формирование заявки при поступлении или введения личного дела абитуриента. Было посчитано время для оформления заявки при помощи CRM – системы и как формировании заявки выполнялось до появления АИС. На этой основе строились диаграммы.

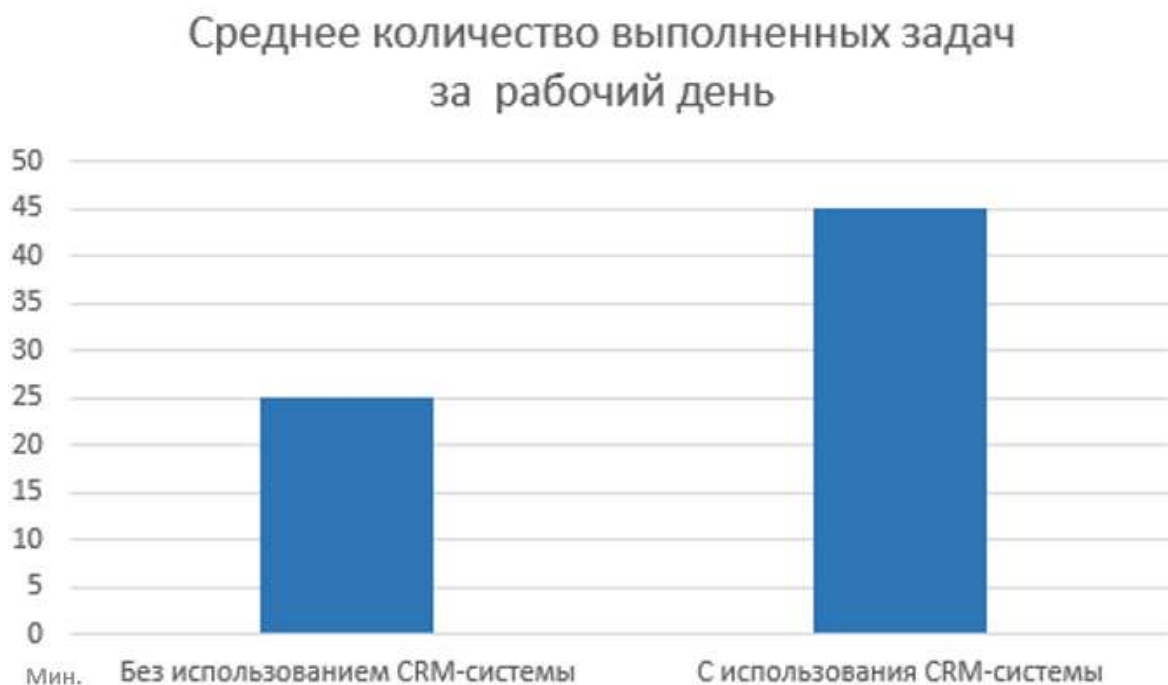


Рисунок 16 – Среднее количество выполненных задач за рабочий день

Анализируя диаграмму можно сделать вывод, что количество выполненных задач повысилось почти в 2 раза.

Еще один параметр, который будет представлен, является среднее количество обрабатываемых заявок специалистом по кадрам для поступления в техникум за рабочий день. Сравнение результатов можно увидеть на рисунке 17.

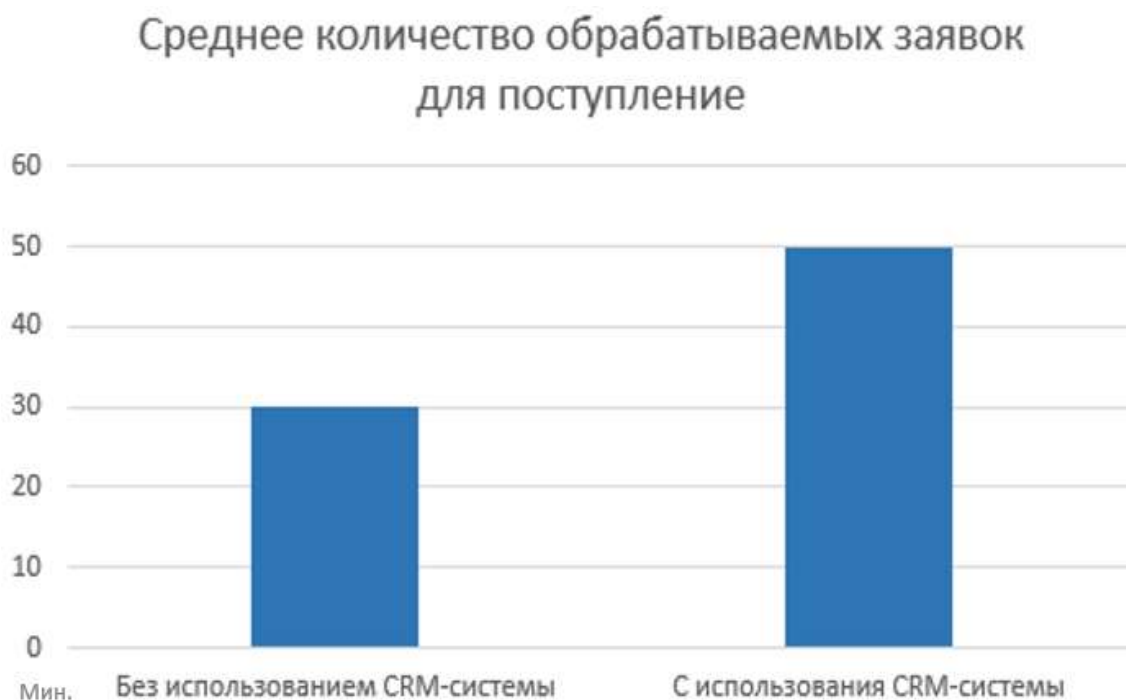


Рисунок 17 – Среднее количество обрабатываемых заявок для поступления в техникум за рабочий день

Анализируя данные диаграммы 17 можно сделать вывод, что благодаря CRM-системе количество обрабатываемых заявок для поступления в техникум за рабочий день увеличилось почти в два раза. Так же одним не мало важным фактором является – время. Работоспособности во времени CRM-системы для учебного заведения очень важна, необходимость данного фактора является в формировании заявки абитуриента. Сравнение этого фактора показано на рисунке 18.



Рисунок 18 – Затраченное время для формирования документов

В итоге, проанализировав данные диаграммы, можно сделать вывод, что использование системы оптимизирует работу специалиста по кадрам. В будущем, при необходимости, можно будет расширить функционал разработанной CRM-системы для «Сыктывкарского целлюлозно-бумажного техникума».

Вывод по 3 разделу

В данном разделе была реализована CRM-система для «Сыктывкарского целлюлозно-бумажного техникума». Проведен выбор языков программирования для разработки автоматизированной системы учебного заведения. Представлены контрольные примеры работы CRM-системы и результаты проверки CRM - системы на пригодность. При помощи CRM-системы работа специалиста с кадрами станет более эффективной и положительной в плане удобства использования.

Заключение

В данной выпускной квалификационной работе итогом является CRM-система, которая была разработана для «Сыктывкарского целлюлозно-бумажного техникума». Данная система предназначена для автоматизации процесса приема заявок от абитуриентов.

В ходе функционального моделирования была выполнена технико-экономическая характеристика деятельности предприятия, выполнена разработка и анализ модели «КАК ЕСТЬ», на основе чего была выполнена разработка и анализ модели «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ». Были поставлены и определены задачи и цели разработки.

В ходе логического проектирования системы определена и выбрана технология логического проектирования, на основе модели бизнес-процесса «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ» были разработаны необходимые диаграммы (диаграмма вариантов использования и диаграмма классов) с описанием процессов.

В ходе физического проектирования системы был произведен выбор технологии разработки модуля для автоматизированного приема заявок абитуриентов.

Разработанная система позволит работать с заявлениями абитуриентов, которые желают поступить в техникум, а также хранить информацию о студентах, что позволит снизить нагрузку на специалиста по кадрам.

Было произведено тестирование разработанной CRM-системы методом «чёрного ящика». Результатом этого тестирования для разработанной системы стал положительным. Система была исправной и работоспособной.

CRM-система, которая была разработана для техникума имеет функционал для управления информацией абитуриентов, тем самым обеспечивая сокращения временных затрат работы специалиста по кадрам.

Список используемой литературы

1. Автоматизация бизнес-процессов в логистике. Учебник. - М.: Питер, 2016. – 655 с.
2. Андерсен Бьёрн. Бизнес-процессы. Инструменты совершенствования /Пер. с англ. С.В. Ариничева /Науч. ред. Ю.П. Адлер. - М.: РИА «Стандарты и качество», 2007.- 272 с.
3. Афонин, В.В. Моделирование систем: Учебно-практическое пособие / В.В. Афонин. - М.: БИНОМ. ЛЗ, ИНТУИТ, 2012. - 231 с.
4. Громов, А.И. Управление бизнес-процессами: современные методы. монография / А.И. Громов, А. Фляйшман, В. Шмидт. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 367 с.
5. Долженко А.И. Технологии командной разработки программного обеспечения информационных систем [Электронный ресурс] / А.И. Долженко. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 300 с.
6. Долженко А.И. Технологии командной разработки программного обеспечения информационных систем [Электронный ресурс] / А.И. Долженко. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 300 с.
7. Золотухина Е. Б. Моделирование бизнес-процессов / Золотухина Е.Б.,Красникова С.А., Вишня А.С. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2017 - 79 с.
8. Котляров В.П. Основы тестирования программного обеспечения [Электронный ресурс] / В.П. Котляров. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 334 с.
9. Лутц, М. Программирование на Python т.1 / М. Лутц. - М.: Символ-Плюс, 2011. - 992 с.
10. Лутц, М. Программирование на Python т.2 / М. Лутц. - М.: Символ-Плюс, 2011. - 992 с.

11. Мадера, А.Г. Бизнес-процессы и процессное управление в условиях неопределенности: Количественное моделирование и оптимизация / А.Г. Мадера. - М.: Ленанд, 2019. - 160 с.
12. МакГрат, М. Программирование на Python для начинающих / М. МакГрат. - М.: Эксмо, 2015. - 192 с.
13. Михеев А.Г. Процессное управление на свободном программном обеспечении [Электронный ресурс] / А.Г. Михеев. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 230 с.
14. Мэтиз, Э. Изучаем PYTHON. Программирование игр, визуализация данных, веб-приложения / Э. Мэтиз. - СПб.: Питер, 2017. - 496 с.
15. Описание бизнес процессов / [Электронный ресурс] URL: <http://www.interface.ru/home.asp?artId=22559>, (дата обращения: 11.10.2021).
16. Описание нотации ARIS / [Электронный ресурс]: <https://ru.wikipedia.org/wiki/ARIS>, (дата обращения: 11.10.2021).
17. Описание нотации BPMN / [Электронный ресурс]: <https://ru.wikipedia.org/wiki/BPMN>, (дата обращения: 11.10.2021).
18. Описание нотации IDEF0 / [Электронный ресурс]: <https://ru.wikipedia.org/wiki/IDEF0>, (дата обращения: 11.10.2021).
19. Основы программирования на языке Python: учебное пособие [Электронный ресурс]: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/28769/1/978-5-7996-1198-9_2014.pdf, (дата обращения: 11.10.2021).
20. Остервальдер А., Пинье И. Построение бизнес-моделей. - М.: Альпина Паблишер, 2015
21. Привалов И.М. Основы аппаратного и программного обеспечения [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.М. Привалов. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 145 с.
22. Реинжиниринг бизнес-процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и

управления / А.О. Блинов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. — 343 с.

23. Реинжиниринг бизнес-процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления / А.О. Блинов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. — 343 с.

24. Реинжиниринг бизнес-процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления / А.О. Блинов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. — 343 с.

25. Реинжиниринг бизнес-процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления / А.О. Блинов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. — 343 с.

26. Саммерфилд, М. Программирование на Python 3. Подробное руководство / М. Саммерфилд. - М.: Символ-Плюс, 2011. - 608 с.

27. Сорокин А.А. Реинжиниринг бизнес-процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Сорокин, А.Ю. Орлова. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. — 212 с.

28. Средства для проектирования программного обеспечения / [Электронный ресурс]: https://ru.bmstu.wiki/Microsoft_Visio, (дата обращения: 11.10.2021)

29. Тельнов Ю.Ф. Инжиниринг предприятия и управление бизнес-процессами. Методология и технология [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов магистратуры, обучающихся по направлению «Прикладная информатика» / Ю.Ф. Тельнов, И.Г. Фёдоров. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. — 207 с.

30. Тельнов, Ю.Ф. Инжиниринг предприятия и управление бизнес-процессами. Методология и технология: Учебное пособие / Ю.Ф. Тельнов, И.Г. Федоров. - М.: Юнити, 2017. - 304 с

31. Шёнталер, Ф. Бизнес-процессы. Языки моделирования, методы, инструменты / Ф. Шёнталер. - М.: Альпина Паблишер, 2019. - 264 с.

32. Юленков С. Е., Котельникова С. В., Касаткин А. С. Роль современных CRM-систем в образовательных учреждениях // Решетневские чтения. 2016. № 20. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-sovremennyh-crm-sistem-v-obrazovatelnyh-uchrezhdeniyah> (дата обращения: 20.05.2021).

Приложение А

Фрагмент кода «Основные элементы формы заявки»

```
20 class StudentManager(models.Manager):
21     def get_queryset(self):
22         return super(StudentManager, self).get_queryset().filter(status=1)
23
24 class Student(models.Model):
25     __tablename__ = 'Client'
26
27     uuid = models.UUIDField(primary_key=True, default=uuid.uuid4, editable=False)
28     matricule = models.CharField(max_length=10, unique=True)
29     name = models.CharField(_('Name'), max_length=45, null=False)
30     email = models.CharField(_('Email'), max_length=45, null=False)
31     number = models.CharField(_('Primary number'), max_length=45, null=False)
32     education = models.IntegerField(choices=EDUCATION, default=ACTIVE)
33     bday = models.DateField(_('Birthday'), null=False)
34     address = models.CharField(max_length=3, choices=COUNTRIES, blank=True, null=True)
35     age = models.IntegerField(choices=AGE, default=EMPTY, null=True)
36     city = models.IntegerField(choices=CITY, default=EMPTY, null=True)
37     profession = models.IntegerField(choices=PROFESSION, default=EMPTY, null=True)
38     zipcode = models.IntegerField(choices=ZIPCODE, default=EMPTY, null=True)
39     picture = models.ImageField(upload_to='%Y/Profile/', verbose_name=_('Picture'),
40                                null=True,
41                                blank=True,
42                                width_field = 'width_field',
43                                height_field = 'height_field')
```

Приложение Б

Фрагмент кода «Введение в базу данных»

```
20 class StudentManager(models.Manager):
21     def get_queryset(self):
22         return super(StudentManager, self).get_queryset().filter(status=1)
23
24 class Student(models.Model):
25     __tablename__ = 'Client'
26
27     uuid = models.UUIDField(primary_key=True, default=uuid.uuid4, editable=False)
28     matricule = models.CharField(max_length=10, unique=True)
29     name = models.CharField(_('Name'), max_length=45, null=False)
30     email = models.CharField(_('Email'), max_length=45, null=False)
31     number = models.CharField(_('Primary number'), max_length=45, null=False)
32     education = models.IntegerField(choices=EDUCATION, default=ACTIVE)
33     bday = models.DateField(_('Birthday'), null=False)
34     address = models.CharField(max_length=3, choices=COUNTRIES, blank=True, null=True)
35     age = models.IntegerField(choices=AGE, default=EMPTY, null=True)
36     city = models.IntegerField(choices=CITY, default=EMPTY, null=True)
37     profession = models.IntegerField(choices=PROFESSION, default=EMPTY, null=True)
38     zipcode = models.IntegerField(choices=ZIPCODE, default=EMPTY, null=True)
39     picture = models.ImageField(upload_to='%Y/Profile/', verbose_name=_('Picture'),
40                                null=True,
41                                blank=True,
42                                width_field = 'width_field',
43                                height_field = 'height_field')
```