

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт	Электронного образования
Специальность	Прикладная информатика (в экономике)
Кафедра	Оптимизации систем управления

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ/РАБОТА

Тема работы

**РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПО УЧЕТУ ДОКУМЕНТОВ И УСПЕ-
ВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО КОЛЛЕДЖА**

УДК 004.738.5:336.71

Студент

3–8501	Петухова Анастасия Владимировна	_____	_____
(Группа)	(Фамилия Имя Отчество)	(Подпись)	(Дата)

Руководитель

Ассистент	Тараник М.А.	_____	_____
(Должность)	(ФИО) (Ученая степень, звание)	(Подпись)	(Дата)

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Доцент	Юдахина О.Б.	К.э.н.	_____	_____
(Должность)	(ФИО)	(Ученая степень, звание)	(Подпись)	(Дата)

По разделу «Социальная ответственность»

Доцент	Извеков В.Н.	К.т.н.	_____	_____
(Должность)	(ФИО)	(Ученая степень, звание)	(Подпись)	(Дата)

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

ОСУ	Иванов М.А.	_____	_____
(Зав. Кафедрой)	(ФИО)	(Ученая степень, звание)	(Подпись) (Дата)

Томск – 2016 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт Электронного образования
Специальность Прикладная информатика (в экономике)
Кафедра Оптимизации систем управления

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. Кафедрой ОСУ
_____ М.А. Иванов

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

дипломной работы

Студенту:

З-8501	Петуховой Анастасии Владимировне
(Группа)	(ФИО)

Тема работы:

Разработка информационной системы по учету документов и успеваемости студентов политехнического колледжа	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	09.03.2016 г. № 1719/С

Срок сдачи студентом выполненной работы:

3 июня 2016 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	1. Документация по деятельности Политехнического колледжа 2. Техническое задание
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	1 Анализ деятельности Политехнического колледжа Норильского индустриального института по документированию контингента успеваемости студентов 2 Функционирование системы 3 Разработка информационной системы Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение 5 Социальная ответственность
Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)	презентация в Microsoft PowerPoint

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы (с указанием разделов)	
Раздел	Консультант
Глава 4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	О.Б. Юдахина
Глава 5. Социальная ответственность	В.Н. Извеков

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	01 февраля 2016 г.
--	--------------------

Задание выдал руководитель:

Ассистент	Тараник М.А.			
(Должность)	(ФИО)	(Ученая степень, звание)	(Подпись)	(Дата)

Задание принял к исполнению студент:

3–8501	Петухова А.В.		
(Группа)	(ФИО)	(Подпись)	(Дата)

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

3–8501	Петухова Анастасия Владимировна
(Группа)	(ФИО)

Институт	Электронного образования	Кафедра	ОСУ
Уровень образования	Специалист	Направление/специальность	080801 Прикладная информатика (в экономике)

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

1 Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Стоимость ресурсов применяется исходя из среднерыночной цены
2 Нормы и нормативы расходования ресурсов	Накладные расходы – 28% Прибыль – 20%
3 Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	Отчисления во внебюджетные фонды 30%

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1 Оценка коммерческого потенциала инженерных решений (ИР)	Обоснование необходимости и актуальности разработки
2 Формирование плана и графика разработки и внедрения ИР	Организация и планирование комплекса работ
3 Обоснование необходимых инвестиций для разработки и внедрения ИР	Стоимостная оценка аналога и разработки
4 Составление бюджета инженерного проекта (ИП)	Затраты на проектирование
5 Оценка ресурсной, финансовой, социальной, бюджетной эффективности ИР и потенциальных рисков	Оценка организационной эффективности

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

- 1 Матрица SWOT
- 2 График разработки и внедрения ИР

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

21.05.2016

Задание выдал консультант:

Доцент	Юдахина О.Б.	К.э.н.		
(Должность)	(ФИО)	(Ученая степень, звание)	(Подпись)	(Дата)

Задание принял к исполнению студент:

3–8501	Петухова Анастасия Владимировна		
(Группа)	(ФИО)	(Подпись)	(Дата)

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-8501	Петухова Анастасия Владимировна

Институт	Электронного образования	Кафедра	ОСУ
Уровень образования	Специалист	Направление/специальность	080801 Прикладная информатика (в экономике)

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
1. Теоретическая разработка технологии, алгоритма, методики	
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Производственная социальная безопасность – анализ вредных и опасных факторов, которые может создать объект исследования – анализ вредных и опасных факторов, которые могут возникнуть на рабочем месте при проведении исследований – обоснование мероприятий по защите исследователя от действия опасных и вредных факторов	Анализ опасных и вредных факторов на рабочем месте – шум и вибрация – микроклимат для помещений с ВДТ и ПЭВМ – освещенность помещений и рабочих мест – мероприятия по защите от опасных и вредных факторов воздействия на рабочем месте – электробезопасность
2. Экологическая безопасность: – анализ влияния объекта исследования на окружающую среду. – анализ влияния процесса исследования на окружающую среду. – обоснование мероприятий по защите окружающей среды	Экологическая безопасность – тепловое загрязнение
3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: – анализ вероятных ЧС, которые может инициировать объект исследований; – анализ вероятных ЧС, которые могут возникать на рабочем месте при проведении исследований; – обоснование мероприятий по предотвращению ЧС и разработка порядка действия в случае возникновения ЧС.	Анализ возможных чрезвычайных ситуаций – пожарная безопасность
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.	Организационные вопросы обеспечения безопасности – расчет искусственного освещения – мероприятия по организации рабочих мест

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	19.05.2016
--	------------

Задание выдал консультант:

Доцент	Извеков В.Н.	К.т.н.		
(Должность)	(ФИО)	(Ученая степень, звание)	(Подпись)	(Дата)

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-8501	Петухова Анастасия Владимировна		

Институт	Электронного образования
Специальность	Прикладная информатика (в экономике)
Уровень образования	специалист
Кафедра	Оптимизации систем управления
Период выполнения	весенний семестр 2015/2016 учебного года

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
08.02.2016	<i>Анализ деятельности Политехнического колледжа Нормильского индустриального института по документированию контингента успеваемости студентов</i>	10
07.03.2016	<i>Функционирование системы</i>	25
18.05.2016	<i>Разработка информационной системы</i>	25
23.05.2016	<i>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</i>	20
29.05.2016	<i>Социальная ответственность</i>	20

(Должность) (ФИО) (Ученая степень, звание) (Подпись) (Дата)

7

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ по ООП

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ компетенции	
ПК-1	Способен использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности.
ПК-2	Способен при решении профессиональных задач анализировать социально-экономические проблемы и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.
ПК-3	Способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности и эксплуатировать современное электронное оборудование и информационно-коммуникационные технологии в соответствии с целями образовательной программы бакалавра.
ПК-4	Способен ставить и решать прикладные задачи с использованием современных информационно-коммуникационных технологий.
ПК-5	Способен осуществлять и обосновывать выбор проектных решений по видам обеспечения информационных систем.
ПК-6	Способен документировать процессы создания информационных систем на всех стадиях жизненного цикла.
ПК-7	Способен использовать технологические и функциональные стандарты, современные модели и методы оценки качества и надежности при проектировании, конструировании и отладке программных средств.
ПК-8	Способен проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе, участвовать в реинжиниринге прикладных и информационных процессов.
ПК-9	Способен моделировать и проектировать структуры данных и знаний, прикладные и информационные процессы.
ПК-10	Способен применять к решению прикладных задач базовые алгоритмы обработки информации, выполнять оценку сложности алгоритмов, программировать и тестировать программы.
ПК-11	Способен принимать участие в создании и управлении ИС на всех этапах жизненного цикла.
ПК-12	Способен эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы.
ПК-13	Способен принимать участие во внедрении, адаптации и настройке прикладных ИС.
ПК-14	Способен принимать участие в реализации профессиональных коммуникаций в рамках проектных групп, презентовать результаты проектов и обучать пользователей ИС.
ПК-15	Способен проводить оценку экономических затрат на проекты по информатизации и автоматизации решения прикладных задач.
ПК-16	Способен оценивать и выбирать современные операционные среды и информационно-коммуникационные технологии для информатизации и автоматизации решения прикладных задач и создания ИС.
ПК-17	Способен применять методы анализа прикладной области на концептуальном, логическом, математическом и алгоритмическом уровнях.
ПК-18	Способен анализировать и выбирать методы и средства обеспечения информационной безопасности.
ПК-19	Способен анализировать рынок программно-технических средств, информационных продуктов и услуг для решения прикладных задач и создания информационных систем.
ПК-20	Способен выбирать необходимые для организации информационные ресурсы и источники знаний в электронной среде.

ПК-21	Способен применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач.
ПК-22	Способен готовить обзоры научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности.
Универсальные компетенции	
ОК-1	Способен использовать, обобщать и анализировать информацию, ставить цели и находить пути их достижения в условиях формирования и развития информационного общества.
ОК-2	Способен логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь, владеть навыками ведения дискуссии и полемики.
ОК-3	Способен работать в коллективе, нести ответственность за поддержание партнерских, доверительных отношений.
ОК-4	Способен находить организационно-управленческие решения и готов нести за них ответственность.
ОК-5	Способен самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, стремится к саморазвитию.
ОК-6	Способен осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности.
ОК-7	Способен понимать сущность и проблемы развития современного информационного общества.
ОК-8	Способен работать с информацией в глобальных компьютерных сетях.
ОК-9	Способен свободно пользоваться русским языком и одним из иностранных языков на уровне, необходимом для выполнения профессиональных задач.
ОК-10	Способен использовать методы и средства для укрепления здоровья и обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.
ОК-11	Способен уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям, толерантно воспринимать социальные и культурные различия.
ОК-12	Способен использовать Гражданский кодекс Российской Федерации, правовые и моральные нормы в социальном взаимодействии и реализации гражданской ответственности.
ОК-13	Способен понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны.
ОК-14	Способен применять основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, технику безопасности на производстве.

Реферат

Дипломная работа включает в себя: 123 с., 40 рисунков, 31 таблицу, 27 источников литературы.

Внедрение информационной системы в деятельность Политехнического колледжа Норильского индустриального институте, предоставить возможность использования инновационных технологий не для обучения студентов, но и в сфере документооборота. Разработка даст возможность своевременно и мгновенно реагировать на изменения личных данных, на ввод новых государственных стандартов. Облегчит формирование отчетов и контроль над движением контингента.

Результатом работы является разработанное приложение «Колледж», предназначенное для обработки данных студентов.

Выпускная квалификационная работа выполнена в текстовом редакторе Windows Word 2010.

Перечень условных обозначений, единиц и терминов

АИС – Автоматизированная информационная система

TCP/IP – Transmission Control Protocol/Internet Protocol (Протокол управления передачей/Протокол Internet). Стандарт, который позволяет двум компьютерам обмениваться данными.

ЕГЭ – единый государственный экзамен.

АСУ – автоматизированная система управления.

Delphi – это среда быстрой разработки, в которой в качестве языка программирования используется язык Object Pascal.

IDEF0 – методология функционального моделирования и графическая нотация, предназначенная для формализации и описания бизнес-процессов.

ПО – программное обеспечение, все или часть программ, процедур, правил и соответствующей документации системы обработки информации

Трудоемкость – затраты, рабочего времени на производство единицы продукции.

Аналог – это то, что имеет сходное с предлагаемой разработкой назначение, выполняет одинаковую функцию, удовлетворяет сходные потребности и может быть взято в качестве базы для сравнения с разработкой.

ПЭВМ – персональная электронно-вычислительная машина.

ВДТ – видеодисплейный терминал, устройство вывода информации

ЭМИ – электромагнитное излучение

УФИ – ультрафиолетовое излучение

Оглавление

Реферат	10
Перечень условных обозначений, единиц и терминов	11
Введение.....	15
1 Анализ деятельности Политехнического колледжа Норильского индустриального института по документированию контингента успеваемости студентов.....	17
1.1 История становления учебного заведения	17
1.2 Деятельность приемной комиссии.....	20
1.3 Студенческое бюро.....	24
1.4 Функциональная модель системы.....	27
1.5 Существующие информационные системы.....	29
2 Функционирование системы.....	38
2.1 Диаграмма вариантов использования.....	38
2.2 Структура программного модуля.....	41
3 Разработка информационной системы	46
3.1 Платформа Visual Studio 2010	46
3.2 Обеспечение безопасности системы.....	47
3.3 Методика работы с системой	48
3.4 Структура программ реального мира. Пространства имен.....	55
4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение ...	64
4.2 Обоснование необходимости и актуальности разработки	64
4.3 Обоснование выбора аналога для сравнения.....	64
4.4 Обоснование выбора критериев для сравнения	65
4.5 SWOT – анализ.....	66
4 Длительная эксплуатация, при отсутствии аналогов.....	68
5 Упрощение и повышение функциональности базы данных	68
4.6 Организация и планирование комплекса работ.....	68
4.6.1 Трудоемкость выполнения работ.....	70
4.6.2 Календарный план работ	70

4.6.3	Нарастание технической готовности работ	71
4.7	Стоимостная оценка аналога и разработки.....	74
4.7.1	Стоимостная оценка аналога т разработки	74
4.7.2	Затраты на проектирование	74
4.7.3	Материалы и покупные изделия	75
4.7.4	Основная заработная плата.....	75
4.7.5	Дополнительная заработная плата.....	76
4.7.6	Страховые взносы.....	77
4.7.7	Оборудование для выполнения работ	77
4.7.8	Услуги сторонних организаций	78
4.7.9	Прочие прямые расходы	78
4.7.10	Накладные расходы.....	78
4.7.11	Затраты на внедрение и эксплуатацию	79
4.7.12	Интегральный стоимостной показатель.....	80
4.8	Расчет сравнительной технико-экономической эффективности разработки	81
4.9	Оценка научного уровня	83
4.10	Оценка организационной эффективности.....	84
5	Социальная ответственность	86
5.1	Анализ ответственности.....	86
5.2	Анализ опасных и вредных факторов на рабочем месте.....	87
5.2.1	Шум и вибрация.....	91
5.2.2	Микроклимат для помещений с ВДТ и ПЭВМ	92
5.2.3	Освещенность помещений и рабочих мест.....	93
5.2.4	Мероприятия по защите от опасных и вредных факторов воздействия на рабочем месте	93
5.2.5	Электробезопасность.....	95
5.3	Экологическая безопасность	97
5.3.1	Тепловое загрязнение.....	98
5.4	Анализ возможных чрезвычайных ситуаций	99
5.4.1	Пожарная безопасность	99

5.5	Организационные вопросы обеспечения безопасности	102
5.5.1	Расчет искусственного освещения.....	102
5.5.2	Мероприятия по организации рабочих мест	103
	Заключение	105
	Список использованных источников	107
	Приложение А	110
	Приложение Б.....	111
	Приложение В.....	112
	Приложение Г	113
	Приложение Д.....	114
	Приложение Ж.....	116
	Приложение И	117

Введение

Актуальность темы квалификационной работы обусловлена тем, что в последнее время в сфере документационного обеспечения произошли значительные изменения в условиях стремительного развития электронных технологий. Внедрение вычислительных систем в оформление и обработку документов в процессе деятельности учреждений, организаций, требуют переноса информации с бумажных носителей на электронные носители.

Особенностью бумажного документа является его привязка к материальному носителю. В случае уничтожения носителя – теряется и непосредственно документ. Электронный документ не привязан к носителю. Оригинал и копия электронного документа неразличимы – они могут существовать на многих носителях и являться одним и тем же документом. Для обеспечения достоверности, физической и информационной целостности документов такого типа следует принимать специальные меры по защите и разграничению доступа.

Предметом выпускной квалификационной работы является процесс оптимизация документооборота на бумажных носителях.

Объект – деятельность студенческого бюро Политехнического колледжа Норильского индустриального института.

Цель работы – разработать информационную систему колледжа по переводу документов, регламентирующих деятельность учреждения, на электронные носители.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- исследовать организацию и механизм документирования движения контингента Политехнического колледжа;
- изучить процесс документированного контроля успеваемости студентов;

– предложить информационную систему учета документов и успеваемости студентов для совершенствования деятельности студенческого бюро Политехнического колледжа Норильского индустриального института.

Теоретической и методической основой для выпускной работы послужили:

– Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» №273 от 29.12.2012 г;

– Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» №149 от 27.07.2006;

– устав Норильского индустриального института;

– изучение научных статей;

– ресурсы сети Интернет;

– научная литература.

1 Анализ деятельности Политехнического колледжа Норильского индустриального института по документированию контингента успеваемости студентов

1.1 История становления учебного заведения

В сентябре 1944 года в поселке Норильск Красноярского края был открыт горно-металлургический техникум НКВД СССР. Организовано три отделения: металлургическое, горное и электромеханическое.

Среднетехнический факультет в 2000 году получил статус Политехнического колледжа Норильского индустриального института

В 2001 году организовано обучение на заочном отделении.

В 2009 году Норильский индустриальный институт отметил 65-летие Политехнического колледжа.

В 2010 году учебное заведение осуществило выпуск специалистов новых направлений:

- Вычислительные машины, комплексы, системы и сети
- Государственное и муниципальное управление
- Налоги и налогообложение с углубленной подготовкой.

С 2011 года колледж начал подготовку специалистов по Федеральным государственным образовательным стандартам среднего профессионального образования (ФГОС СПО). В 2014 году колледж отметил 70-летие.

Политехнический колледж является структурным подразделением Норильского индустриального института. В течение 70-ти лет он готовит высококвалифицированных специалистов. Перечень специальностей представлен в таблице 1.1.

Перечень специальностей меняется в соответствии с кадровой потребностью предприятий Заполярного филиала открытого акционерного общества Горно-металлургической компании «Норильский никель» и предприятий муниципального образования г. Норильск [1].

Таблица 1.1 – Специальности Политехнического колледжа Норильского индустриального института

Форма обучения	Специальность	Срок обучения
Очная на базе 9 классов	15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств	3 года 10 месяцев
	21.02.17 Подземная разработка месторождений полезных ископаемых	
	21.02.16 Шахтное строительство	
	23.02.03 Техническая эксплуатация и обслуживание автомобильного транспорта	
	38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет	
	40.02.01 Право и организация социального обеспечения	
	46.02.01 Документационное обеспечение управления и архивоведения	
Очная на базе 11 классов	15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств	2 года 10 месяцев
	21.02.17 Подземная разработка месторождений полезных ископаемых	
	21.02.16 Шахтное строительство	
	23.02.03 Техническая эксплуатация и обслуживание автомобильного транспорта	
	38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет	
	40.02.01 Право и организация социального обеспечения	
	46.02.01 Документационное обеспечение управления и архивоведения	
Заочная на базе 11 классов	15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств	3 года 10 месяцев
	21.02.17 Подземная разработка месторождений полезных ископаемых	
	21.02.16 Шахтное строительство	
	23.02.03 Техническая эксплуатация и обслуживание автомобильного транспорта	
	38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет	
	40.02.01 Право и организация социального обеспечения	
	46.02.01 Документационное обеспечение управления и архивоведения	

По окончании Политехнического колледжа выпускнику присваивается квалификация техник или специалист. Востребованность выпускников колледжа указывает на высокий уровень подготовки специалистов среднего звена.

Колледж осуществляет подготовку специалистов среднего звена по очной и заочной формам обучения на бюджетной основе в соответствии с контрольными цифрами приема и на внебюджетной основе (с полным возмещением затрат на обучение) [2].

Сроки обучения определены Федеральными государственными образовательными стандартами:

- на очной форме обучения, на базе основного общего образования 3 года 10 месяцев для технических специальностей и 2 года 10 месяцев для гуманитарных специальностей;
- на базе среднего общего образования 2 года 10 месяцев для технических специальностей и 1 год 10 месяцев для гуманитарных специальностей.

При обучении, по программам углубленной подготовки срок обучения увеличивается на 1 год.

Учебная деятельность ведется в соответствии с образовательными программами, которые включают в себя учебный план, календарный план, рабочие программы учебных предметов, методические материалы, а также иные компоненты обеспечивающие воспитание и обучение учащихся. Учебный план образовательной программы определяет перечень, трудоемкость, последовательность и распределение по периодам обучения дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности обучающихся и формы их промежуточной аттестации. [3]

Несмотря на то, что колледж – подразделение Норильского промышленного института, он имеет специфическую структуру, представленную на рисунке 1.1.

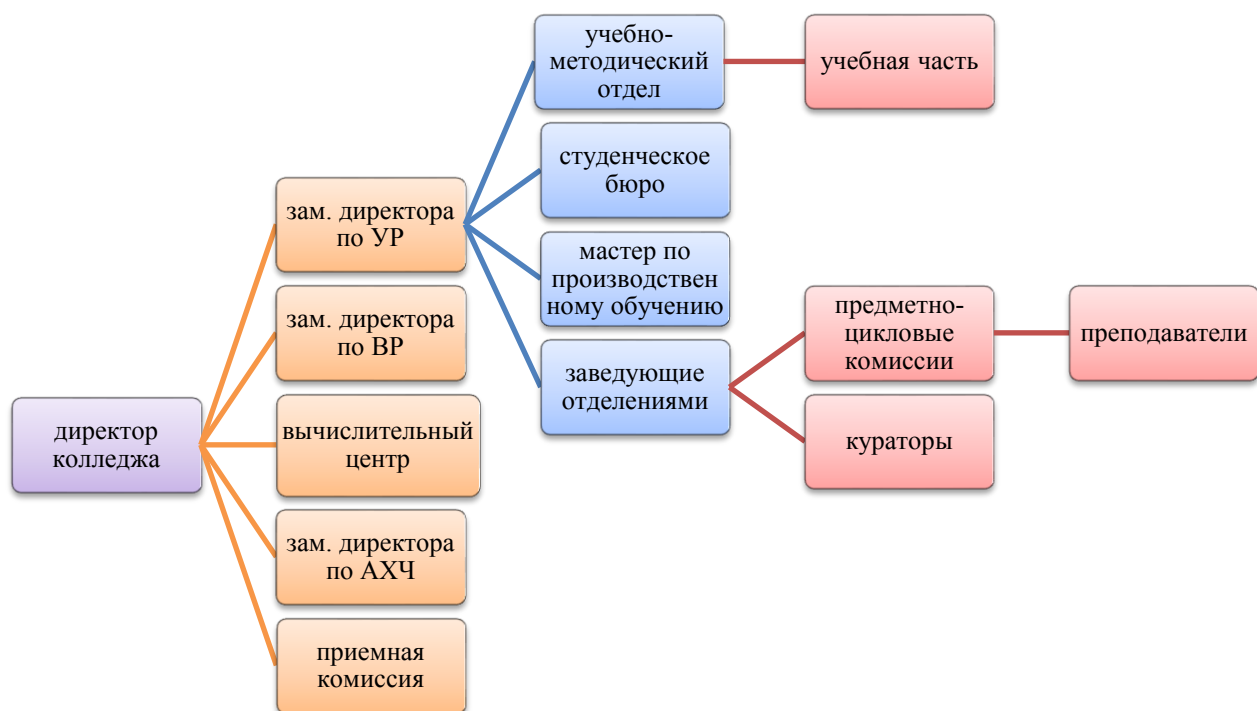


Рисунок 1.1 Оргструктура Политехнического колледжа ГОУВПО «Норильский индустриальный институт»

1.2 Деятельность приемной комиссии

Документирование процесса работы приемной комиссии по отбору абитуриентов для последующего обучения ведется исключительно на бумажных носителях.

Прием документов регистрируется в журнале установленной формы с обязательной нумерацией страниц, прошнурованном и скрепленном печатью (таблица 1.2).

Таблица 1.2 – Журнал регистрации абитуриентов

Номер личного дела	Дата приема документов	Фамилия Имя Отчество	Пол	Перечень предоставленных документов	Домашний адрес	Отметка о зачислении	отметка о возвращении
--------------------------	------------------------------	----------------------------	-----	---	-------------------	-------------------------	--------------------------

В день окончания приема документов записи в журнале закрываются итоговой чертой с росписью ответственного секретаря приемной комиссии колледжа.

В регистрационном журнале отражаются данные со дня подачи заявления до дня перехода в студенческое бюро или возврата.

Журналы регистрации и личные дела поступающих абитуриентов хранятся как конфиденциальные документы.

На каждого абитуриента заводится личное дело, документы которого представлены на рисунке 1.2.



Рисунок 1.2 – Содержание личного дела

Личное дело абитуриента комплектуется документами, утвержденными ректором Норильского индустриального института:

- 1 Титульный лист (Приложение А);
- 2 Заявление (Приложение Б);
- 3 Экзаменационный лист (Приложение В).

В заявлении, поступающим указываются следующие обязательные сведения:

- фамилия, имя и отчество;

- дата рождения;
- реквизиты документа, удостоверяющего его личность, когда и кем выдан;
- сведения о предыдущем уровне образования и документе об образовании, его подтверждающем;
- специальность, для обучения по которой он планирует поступать в колледж, с указанием условий обучения и формы получения образования (в рамках контрольных цифр приема, мест по договорам с оплатой стоимости обучения).

Каждому абитуриенту выдается расписка установленной формы о приеме документов (рисунок 1.3).

Министерство образования и науки Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Норильский индустриальный институт»	
Политехнический колледж	
РАСПИСКА о приеме документов	
получены от	_____ _____ _____
следующие документы:	
1. Аттестат/диплом: серия _____ № _____ Выдан « _____ » _____ г.	
2. Фотографии _____ шт.	
3. Медицинская справка.	
4. Копия паспорта.	
5. Копия страхового медицинского полиса.	
6. Копия страхового пенсионного свидетельства.	
7. ЕГЭ, ОГЭ № _____	
8. Свидетельство о рождении	
9. Дополнительно _____	
Секретарь по приему _____	
Подпись	
« _____ » _____ г.	
<i>В случае утери данной расписки немедленно заявить об этом в приемную комиссию</i>	
Номер личного дела _____	

Рисунок 1.3 – Расписка

Абитуриенты, имеющие сертификат о сдаче вступительного экзамена не участвуют в процедуре вступительных испытаний. Данные баллов сертификата учитываются в рейтинге конкурса.

Абитуриентам, сдавших необходимый для поступления объем документов, оформляются экзаменационные листы.

Экзаменационный лист содержит следующую информацию: Фамилия, имя, отчество; специальность; № протокола о допуске к вступительным экзаменам; дисциплины; дата экзамена; оценка; фамилия экзаменатора; подпись экзаменатора.

Экзаменационные листы по окончании вступительных испытаний передаются ответственному секретарю для формирования рейтинга. Срок хранения данного документа – 6 месяцев.

Решение Приемной комиссии о зачислении в состав студентов оформляется протоколом, в котором указываются основания зачисления: по конкурсу, вне конкурса. В первую очередь формируется список лиц, имеющих право на внеконкурсное зачисление. Требования зачисления представлены на рисунке 1.4.



Рисунок 1.4 – Механизм зачисления студентов

На основании решения Приемной комиссии издается приказ за подписью ректора о зачислении абитуриентов в состав студентов. Приказ о зачислении может быть издан только при наличии оригинала документа об образовании.

Зачисление на обучение с полным возмещением затрат производится после заключения договора и оплаты обучения за один семестр. [3]

1.3 Студенческое бюро

После зачисления абитуриентов в число студентов Политехнического колледжа Норильского индустриального института, личные дела по акту передаются в студенческое бюро. Процесс документирования успеваемости студентов продолжают сотрудники студенческого бюро. Все документы оформляются вручную и на бумаге.

На каждого студента заводятся студенческий билет, макет которой представлен на рисунке 1.5, зачетная книжка, макет представлен на рисунке 1.6, личная карточка (Приложение Б). Выдача личных документов регистрируется в журнале выдачи студенческих билетов и зачетных книжек (таблица 1.3 и таблица 1.4).

Место для фотографии	_____
	(учредитель)

	(наименование профессиональной образовательной организации)
	БИЛЕТ №
М.П.	Фамилия _____
	Имя, отчество (при наличии) _____
	Дата поступления _____
	Форма обучения _____
	Дата выдачи " ____ " _____ 20__ г.
	Руководитель _____
	(подпись) (имя, отчество (при наличии), фамилия)

Рисунок 1.5 – Макет студенческого билета

В течение всего периода обучения, в личной карточке студента фиксируются изменения его статуса (рисунок 1.7)



Рисунок 1.7 – Виды приказов

Отчётные документы необходимы в дальнейшем для получения информации по конкретным студентам, группам, цикловым комиссиям, отделениям.

Учетная карточка составляется на каждого студента и является одной из форм контроля успеваемости студента. Она содержит такие основные данные: ФИО, курс, форма обучения, специализация, название предметов и междисциплинарных курсов, количество часов по каждому предмету отдельно, общее количество часов по всем предметам, успеваемость [4].

Во время заполненная учебная карточка студента позволяет быстро и безошибочно сформировать приложение к диплому или академическую справку при необходимости.

Для заполнения учебной карточки необходимо вести зачетно-экзаменационные ведомости.

В зачетно-экзаменационных ведомостях фиксируются результаты сдачи экзаменов и зачетов, а также курсовых проектов за семестр. В случае неудовлетворительной сдачи экзамена или зачета выписывается разрешение на пересдачу экзамена или зачета повторно (рисунок 1.8).

РАЗРЕШЕНИЕ НА СДАЧУ ЭКЗАМЕНА (ЗАЧЕТА)				
ФИО _____				
Дисциплина _____				
Группа _____				
Преподаватель _____				
Дата	ФИО экзаменатора	Оценка	№ зачетной книжки	Подпись

Рисунок 1.8 – Разрешенка

Обработка больших массивов информации в колледже осуществляется на бумажных носителях. Процесс составления отчетов, поиска каких-либо данных, сведений требует больших трудозатрат. Перемещение бумажного документа по маршрутам информационных потоков, связано с излишними тратами временных ресурсов. Бумажный носитель имеет свойство терять первоначальный вид течением времени.

Статьи расходов на закупку бумаги, приобретение средств хранения архивов, использование офисной площади, применяются ежегодно.

Решить все эти и многие другие задачи позволит разработка и внедрение автоматизированной информационной системы и базы данных как ее части.

1.4 Функциональная модель системы

После проведения анализа деятельности Политехнического колледжа в области учета и ведения успеваемости студентов, возможно, представить функциональную модель с помощью методологии IDFE0, которая изображена на рисунке 1.9. [3]

На диаграммах отображают функции системы, а также имеющиеся связи между функциями и внешней средой. [4]

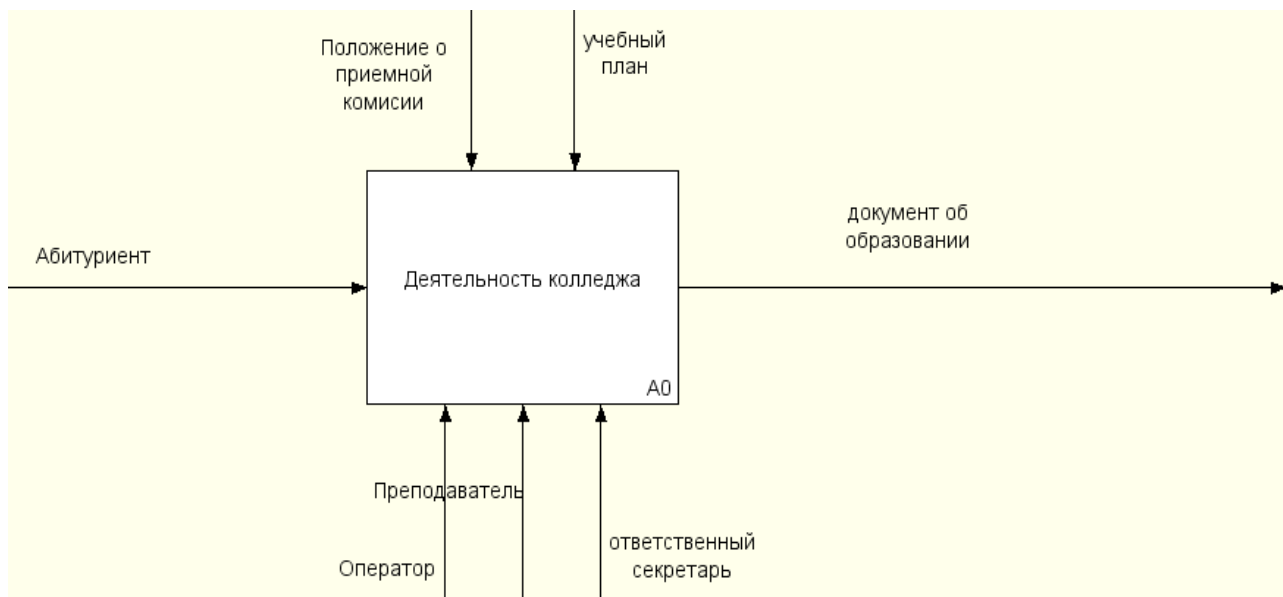


Рисунок 1.9 – Контекстная диаграмма

На диаграмме отображаются связи между объектом моделирования и внешней средой. Основную функцию «Деятельность колледжа» можно декомпозировать на подфункции «Прием абитуриентов» и «Сопровождение документов об успеваемости студентов» (рисунок 1.10). Далее подфункции представлены в виде дочерних диаграмм. На рисунках 1.11 и 1.12 изображены дочерние диаграммы подфункций «Прием абитуриентов» и «Сопровождение документов об успеваемости студентов» [16].

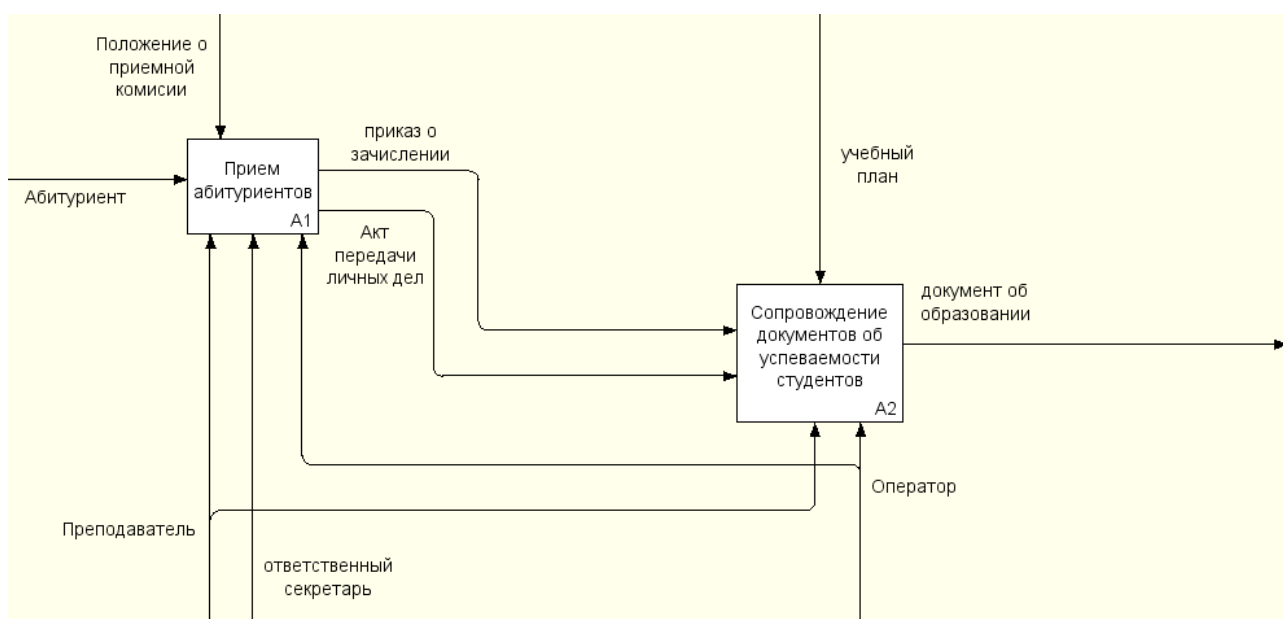


Рисунок 1.10 – Декомпозиция контекстной диаграммы

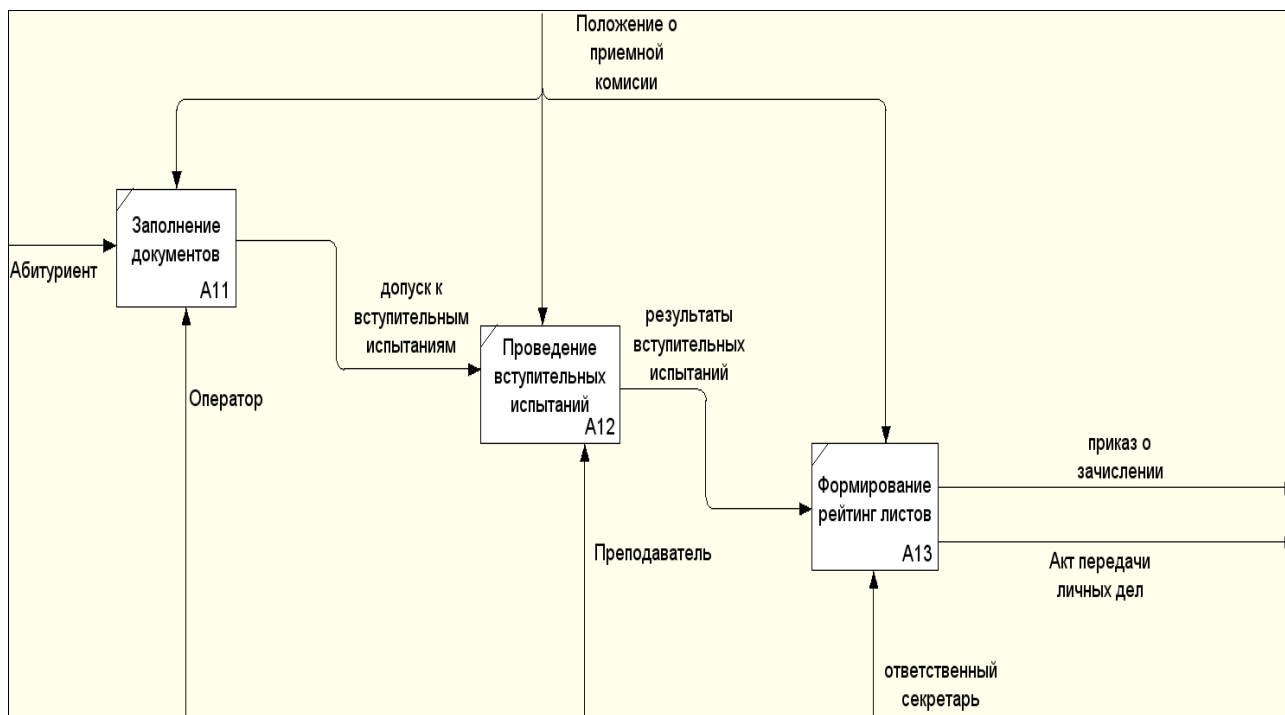


Рисунок 1.11 – Дочерняя диаграмма функции «Прием абитуриентов»

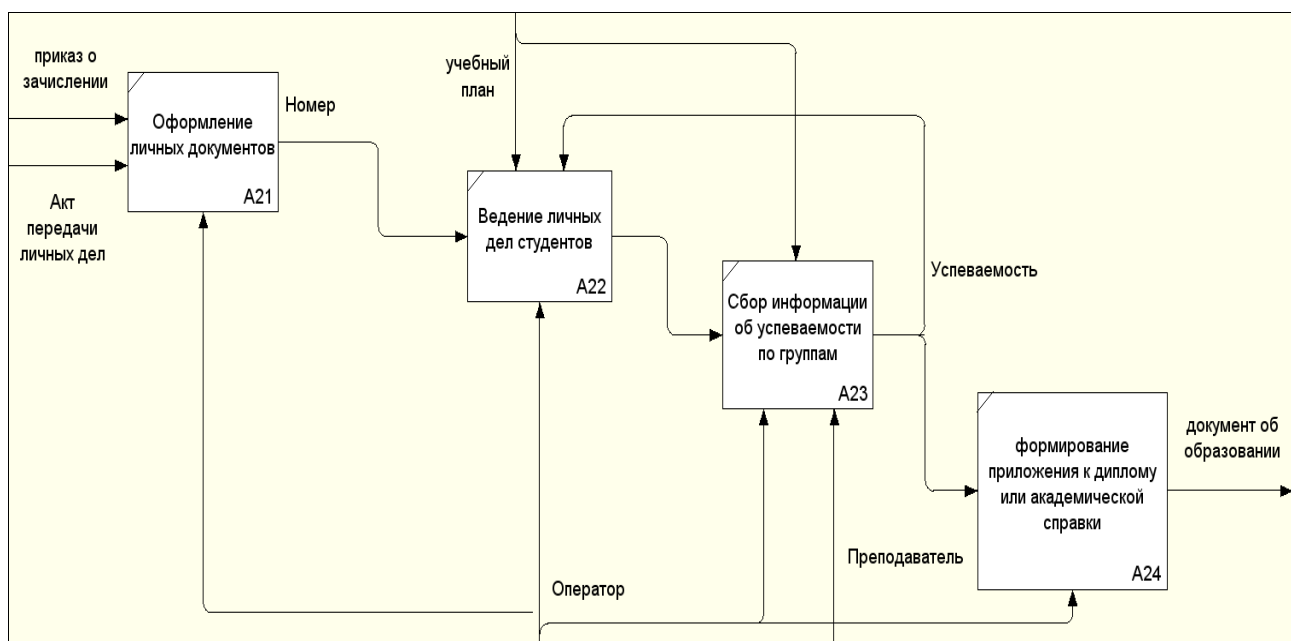


Рисунок 1.12 – Дочерняя диаграмма функции «Сопровождение документов об успеваемости»

1.5 Существующие информационные системы

В настоящее время существует множество информационно-аналитических систем применяемых в учебных заведениях как высшего, так и среднего звена.

Автоматизированная информационная система «Интеграл»

Комплексное решение автоматизации государственных и коммерческих образовательных учреждений (дошкольного, среднего, профессионального и высшего образования). Система «Интеграл» полностью соответствует современным мировым тенденциям и требованиям в области управления образовательным процессом. С ее помощью легко объединить не только подразделения и филиалы одного учебного заведения, но и множество учебных заведений на уровне города, области, страны.

Программа состоит из модулей. В каждом из них - определенный тип информации (есть модули Учащиеся, Расписание, Оценки, Факультатив, Дисциплина, Библиотека, Архив и т.д.). Чтобы совершить действие, нужно выбрать соответствующий раздел. Например, во вкладке «Оценки» можно проставить оценки или составить необходимые отчеты и диаграммы по успеваемости.

Преимущество программы в том, что модули независимы друг от друга. То есть, можно отключить или, наоборот, добавить необходимый учебному заведению раздел, создать свою гибкую систему управления (рисунок 1.13).

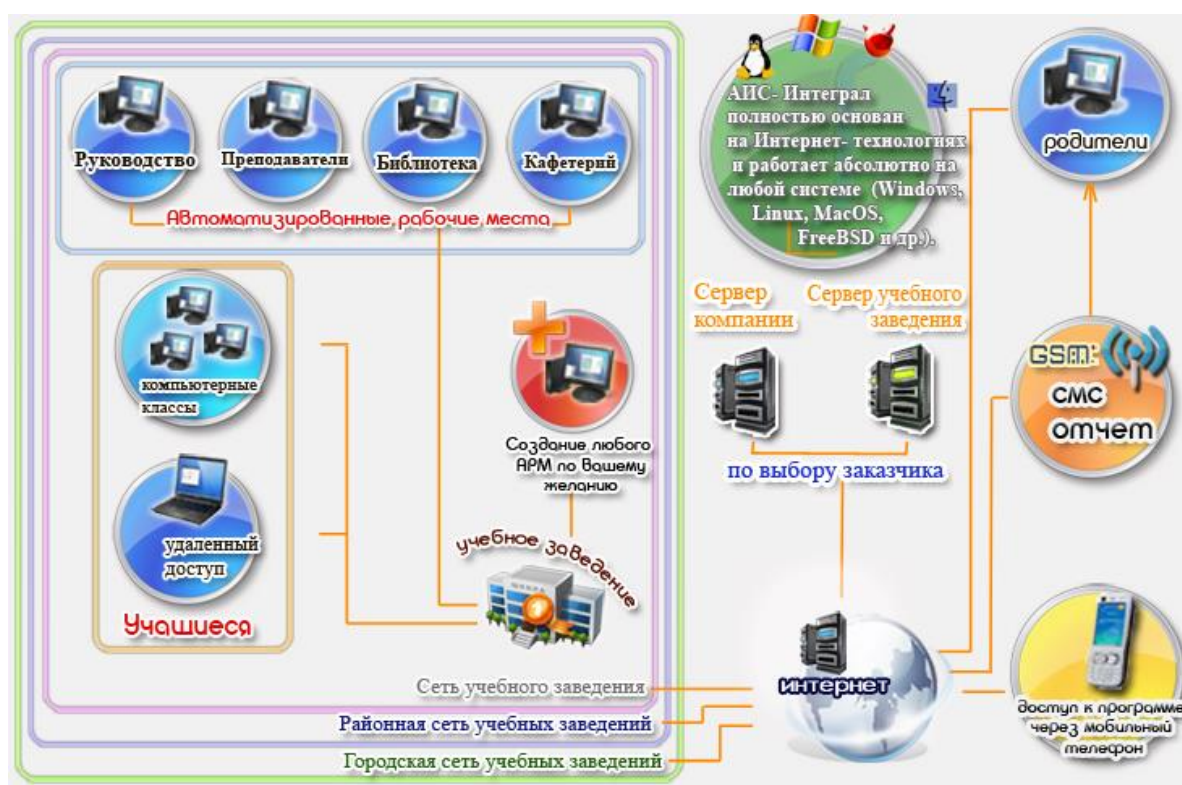


Рисунок 1.13 – Схема работы системы «Интеграл»

Минимальные аппаратные требования информационной системы «Интеграл» позволяет работать на любой операционной системе (Windows, Linux, MacOS, FreeBSD и др.) и интегрируется с любой другой системой хранения и обработки данных.

Модуль «Учащиеся» предназначен для сбора и хранения личной информации студентов (абитуриентов).

Функции:

- ввод, удаление и изменение информации об учащихся и абитуриентах (рисунок 1.14);
- хранение личных дел и печать анкетных данных учащихся, абитуриентов, выпускников учебного заведения;
- формирование и печать отчетов различной сложности на основе данных учащихся;
- составление графиков и диаграмм, получение статистических данных;
- создание и печать писем, бланков различного содержания и тематики, рассылка их электронной почтой;
- просмотр и редактирование информации о расписании занятий, факультативов, сведений об успеваемости, посещаемости, платежах и расходах учащихся;
- ведение в автоматическом режиме журнала истории изменения данных (когда, кем и какие сведения были изменены);
- составление рейтингов по различным показателям;
- учет движения учащихся с момента регистрации в учебном заведении;
- автоматизированный перевод абитуриентов в состав студентов, перевод студентов на следующий курс, в другую группу и т.д.

Модуль «Пользователи» предназначен: для учета и систематизации пользовательских данных, настройки профилей пользователей, составления различных отчетов

Основные пользователи системы - это администраторы, преподаватели, студенты (абитуриенты) и их родители. Возможно создание неограниченного

количества групп пользователей и настроек профилей этих групп. Так, можно ограничить доступ группы пользователей к некоторым видам информации, функциям системы или редактированию данных. Учебное заведение само определяет диапазон возможностей таких пользователей. [5]

..Анкета студента: - Аксенова Анна Алексеевна, Группа: 2050

Анкета студента Расписание Запросы Итоговые оценки Отсутствия Факультативы Успеваемость Отчеты по нарушениям Расходы Платеж

Общая информация Деятельность Факультеты

Общая информация Адреса Данные о регистрации студента Медицинские данные



ФИО студента*	Анна Алексеевна Аксенова
ID	2
Курс*	2 Курс
Группа*	2050
Имя пользователя	AAксенова
Пароль	***
Изменить фото	Изменить пароль при следующем входе
	Нет

Паспортные данные	9687 617583 выдан ОВД Знаменского р-на Псковской области 21.10.2001
Дата рождения	21 Мар. 1993 (18 лет)
Национальность	русский
Пол *	женский [жен]
Изучаемый язык	английский [а]
Второй изучаемый язык	французский [ф]
E-mail	atomov@ais-company.ru
Факультет	Педагогический
Специализация	Учитель физики
Водительские права	Да
Категория вод. прав	A
Предыдущее уч. зав.	Школа №41 города Омск
Семейное положение	Не замужем
Наличие детей	нет
	79075889074
Скан паспорта	Удалить файл * Скачать votetraffic.xml
	Удалить файл * Скачать studdemo_example.xlsx
Код Абитуриента *	-
	-

Рисунок 1.14 – Анкета студентов в информационной системе «Интеграл»

Автоматизированная информационная система «Абитуриент»

Предназначена, для автоматизации работы приемной комиссии. АИС «Абитуриент» рассчитан на сетевое взаимодействие всех факультетских технических секретарей с единой базой данных, расположенной на сервере вашего ВУЗа. Серверная часть реализована на свободно распространяемом программном обеспечении MySQL SERVER. Вся введенная информация сохраняется на сервере и доступна через клиентские места через протокол TCP/IP.

Факультетские секретари имеют ограниченный доступ к информации и могут только вводить сведения об абитуриентах, распечатывать индивидуаль-

ные сведения, просматривать и распечатывать списки абитуриентов на выбранные абитуриентом специальности.

Технический секретарь имеет права администратора с правом просмотра и распечатывания всех документов, а также ввод справочной информации, такой как списки льгот, факультетов, специальностей, экзаменов, форм сдачи экзаменов на ту или иную специальность и т.д.

Основные возможности программы:

- ежедневные сведения;
- протокол о допуске;
- экзаменационная ведомость;
- итоги экзаменов;
- рейтинг лист;
- промежуточная аттестация;
- предварительное и итоговое зачисление;
- акт передачи личных дел;
- различные списки;
- итоги вступительных испытаний по различным критериям;
- проверка введенных сертификатов ЕГЭ;
- формирует списки сдающих ЕГЭ для регионального и федерального центра ЕГЭ. [6]

АСУ «Спрут» - подсистема «Студент» предназначена для контроля над деятельностью студента от момента поступления до выдачи диплома.

Система позволяет автоматизировать работу:

- приёмной комиссии;
- студенческого отдела кадров;
- студенческой бухгалтерии;
- деканата;
- военно-учётного стола;
- отдела оформления дипломов;

– обеспечивает обмен информацией по студентам с филиалами (полная передача личного дела).

При запуске программы автоматически открывается форма «Список Абитуриентов». Вверху программы расположены панель инструментов и меню программы (рисунок 1.15).

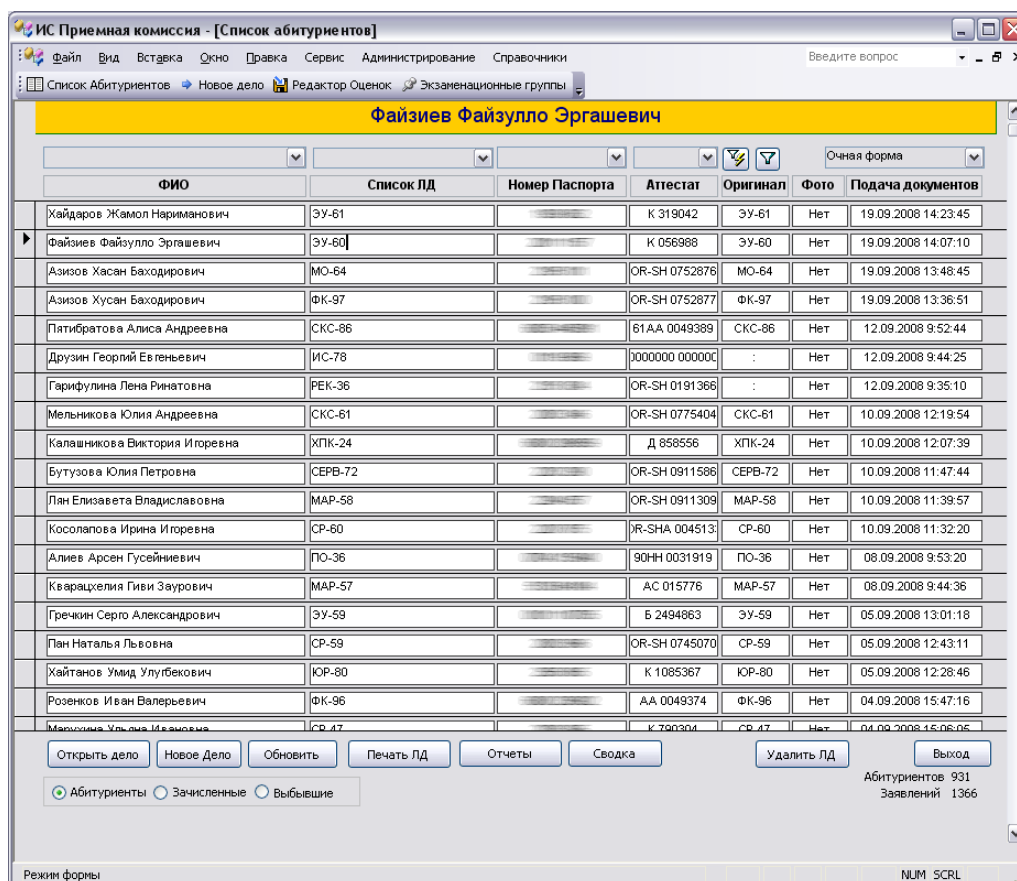


Рисунок 1.15 – Список абитуриентов АИС «Абитуриент»

При создании новой записи форма «Личное дело» открывается с одной доступной на заполнения вкладкой «Основное», где необходимо заполнить первоначальные личные данные абитуриента.

Функциональные возможности системы позволяют:

- накапливать всю необходимую для работы вышеперечисленных отделов информацию;
- ликвидировать дублирующие функции между отделами, т.е. введенная в одном отделе информация никогда не вводится повторно в другом отделе;
- вывести на печать практически все необходимые для работы отделов отчёты.

Рисунок 1.16 – Личное дело абитуриента, вкладка «Основное»

Результаты внедрения системы:

- сокращение количества рабочих мест;
- оперативность получения информации по студентам;
- унификация и упрощение документооборота;
- единое информационное пространство всего учебного заведения вместе с филиалами.

Использование подсистемы «Студент» позволяет одному методисту полностью обрабатывать до тысячи студентов, причём одновременно можно вести дела студентов из разных факультетов или отделений. [7]

Благодаря встроенной системе документооборота можно оперативно передавать сообщения от одного пользователя системы другому.

На рисунках 1.17 и 1.18 изображены основные формы подсистемы «Студент».

Для создания программы была выбрана среда программирования Borland Delphi.

В основе систем быстрой разработки (RAD-систем, Rapid Application Development — среда быстрой разработки приложений) лежит технология визуального проектирования и событийного программирования, суть которой заключается в том, что среда разработки берет на себя большую часть рутинной

работы, оставляя программисту работу по конструированию окон и функций обработки событий. Среда визуального программирования реализует новую концепцию создания приложения, позволяя увидеть объекты на экране монитора до выполнения программы, в процессе разработки ее интерфейса. Без применения технологии визуального программирования процесс отображения требует написания и отладки достаточно сложного кода для создания и настройки объектов, а просмотр созданных объектов возможен только при выполнении программы.

Основной список студентов

Отбор

Фамилия	Имя, отчество	№ зачетки	№ контракта	№ л/дела
Аносова	Оксана Владимировна	39-96	39-9512	39-9611
Ахмеджанова	Нелли Шамильевна	23-96	23-96	
Бакатина	Татьяна Александровна	22-96	22-96	
Барышков	Антон Владимирович	18-96	18-96	
Бейко	Наталья Игоревна	16-96	16-96	
Гераськин	Виктор Александрович	24-96	24-96	
Гладкова	Жанна Сергеевна	26-96	26-96	
Григорьева	Алла Евгеньевна	24-96	24-96	
Кочеткова	Анна Владимировна	13-96	13-96	
Крутова	Виктория Сергеевна	27-96	27-96	
Кузнецова	Наталья Юрьевна	11-96	11-96	
Осипкина	Анна Александровна	14-96	14-96	
Тодосиева	Татьяна Андреевна	15-96/1	15-96/1	
Тришкина	Ольга Ивановна	17-96	17-96	

Форма об.: Очно-заочная **Факультет:** Бухучёта и аудита
Направление/специальность: Бухгалтерский учёт и аудит
Семестр: 3 **Год набора:** 1996 **Статус:** Студент **Группа:** М-2

Отобрано студентов: 18 Поиск студента... +! ↵

Рисунок 1.17 – Форма «Основной список студентов»

Основные данные

Фамилия, Имя, Отчество: **Аносова Оксана Владимировна** № зачетки: **39-96**

Филиал: **Московский** Группа: **М-1**
 Вид образования: **Первое высшее**
 Степень/квалиф.: **Бакалавр экономики**
 Форма обучения: **Очно-заочная**
 Направление/специальн.: **Экономика**
 Специализация: **Газонокосильщик**
 Год набора для уч. плана: **1996**
 Факультет: **Бухучёта и аудита**
 Отделение: **Бухучёта и аудита**
 Статус: **Студент**
 Дополнение: **Не установлено** / U

Примечание:

Запуск при вводе нового студента: ↵

Рисунок 1.18 – Форма «Основные данные»

Внедрение корпоративных систем управления предприятиями в вузах является очень дорогим и длительным. Внедрение АИС сторонних организаций разработчиков не учитывает специфики конкретного вуза и зачастую может вызвать необходимость установки и адаптации дополнительных программно-технических средств для обеспечения их функционирования. Разработка АИС силами вузов, как правило, на порядки дешевле, допускает возможность поэтапного ввода отдельных подсистем, модификации существующих, позволяет учесть имеющийся опыт создания и эксплуатации отдельных подсистем, внедренных в более ранние годы.

2 Функционирование системы

2.1 Диаграмма вариантов использования

Доступ к информационной системе предполагает 4 уровня, что позволит сократить количество ошибок при ведении системы. Каждый из пользователей выполняет свою конкретную работу в системе и отвечает за нее. [8] На диаграмме прецедентов определяем возможности использования функций (рисунки 2.1, 2.2, 2.3, 2.4)

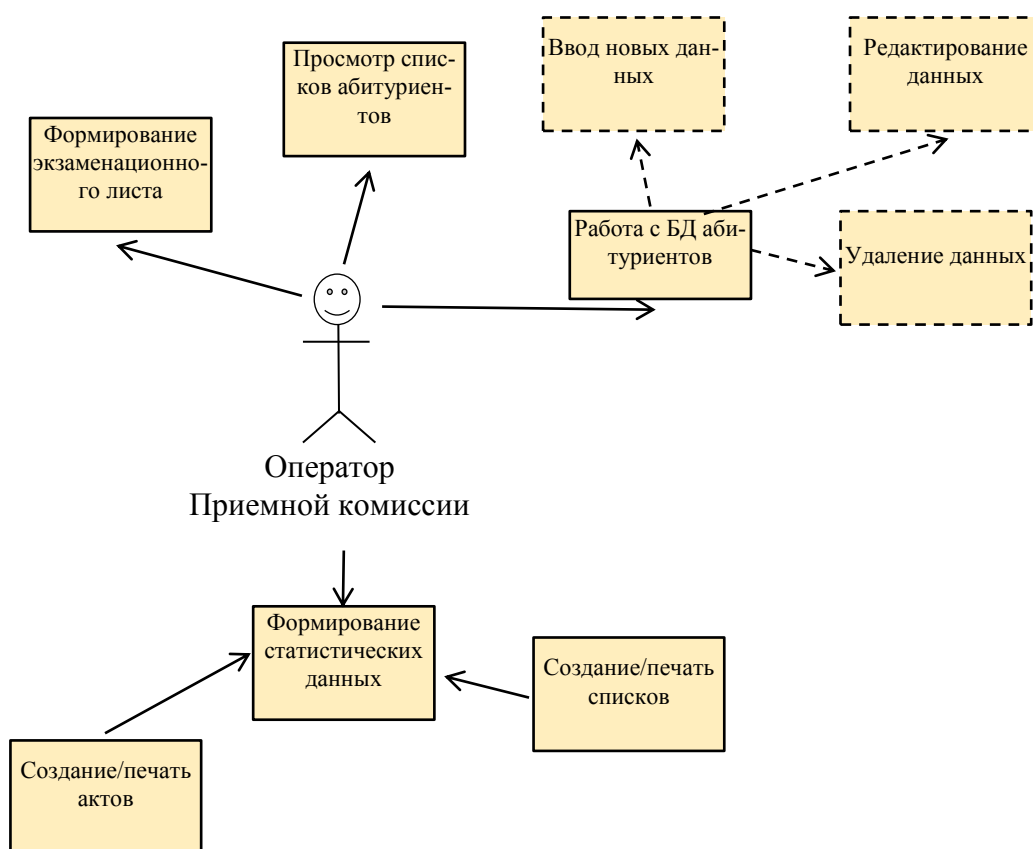


Рисунок 2.1 – Диаграмма вариантов использования
(Оператор Приемной комиссии)

Оператор Приемной комиссии имеет доступ к базе данных абитуриентов, он может вводить новые данные, изменять и удалять данные об абитуриентах. Также в его функции входит формировать экзаменационные листы в которые в последующем будут фиксироваться результаты вступительных испытаний. Для поиска какого-либо абитуриента или определения количества поданных заявлений, оператор вправе просмотреть списки абитуриентов. Форми-

рование статистических данных в виде актов передачи личных дел или списков абитуриентов доступно для оператора. Все отчеты можно распечатать.

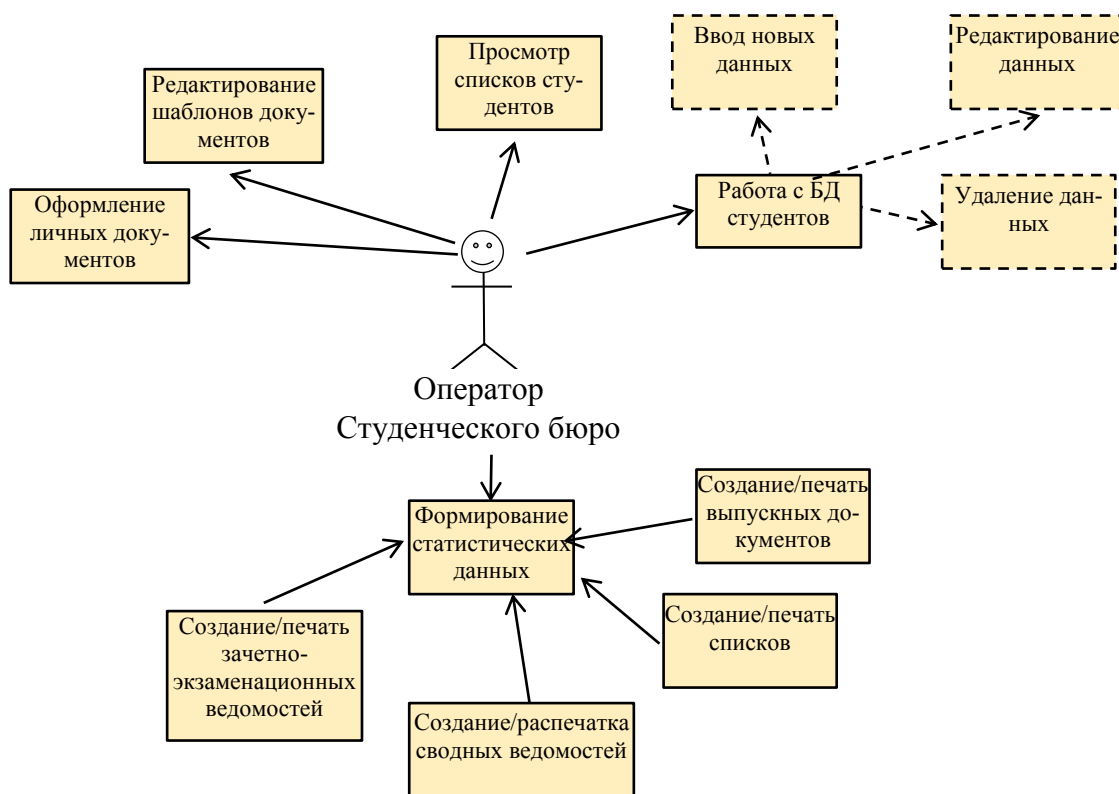


Рисунок 2.2 – Диаграмма вариантов использования
(Оператор Студенческого бюро)

Функции оператора студенческого бюро достаточно разнообразны. Они выполняют работу, как с базой данных студентов, так и выполняют функции по формированию множества статистических данных. Оператор оформляет личные документы (зачетная книжка, студенческий билет, учетная карточка). На номер зачетной книжки будут опираться на протяжении всего периода обучения. В случае изменения форм документов, оператор вправе изменить шаблон документов в системе. Просмотр списка студентов и формирование списка по запросу входит в обязанности пользователя. По окончании обучения студент вправе затребовать документ о полученном образовании в виде приложения к диплому или академической справки. Доступ к таким документам имеет только оператор студенческого бюро.

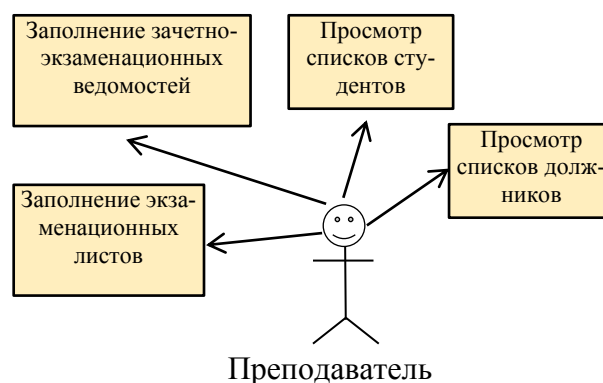


Рисунок 2.3 – Диаграмма вариантов использования
(Преподаватель)

Работа преподавателя с системой самая наименьшая. Преподаватель может только просмотреть списки студентов по группам, списки задолженностей и заполнить экзаменационные ведомости абитуриентов или же зачетно-экзаменационные ведомости студентов.

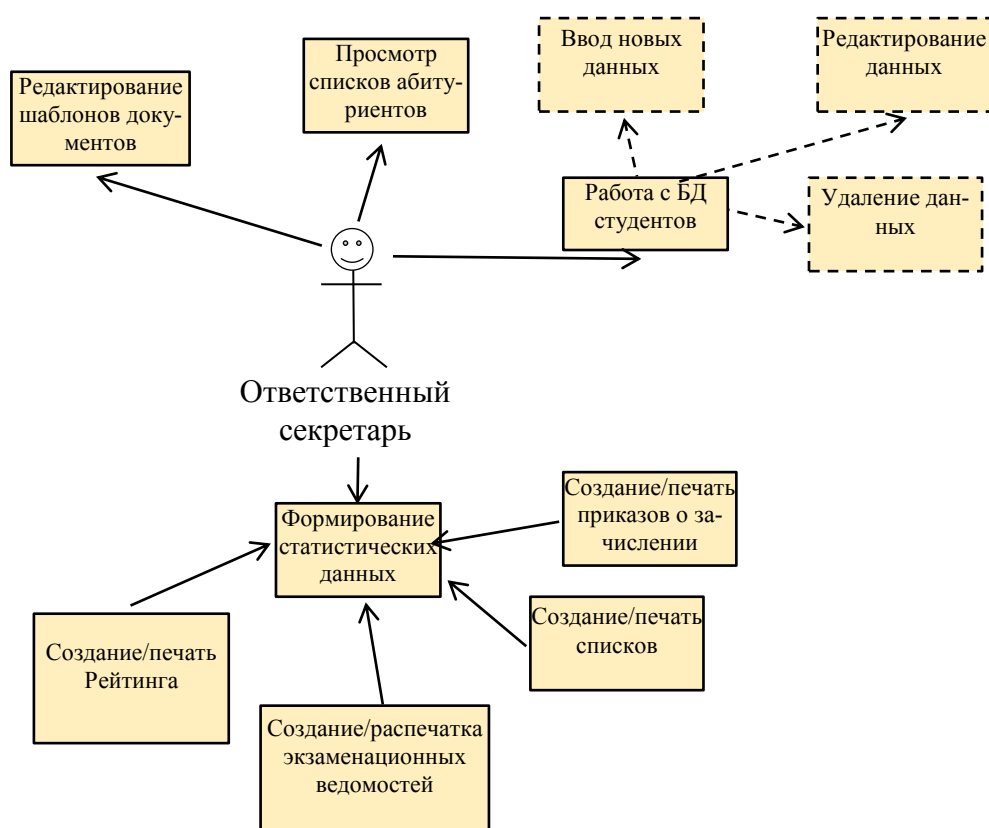


Рисунок 2.4 – Диаграмма вариантов использования
(Ответственный секретарь)

Ответственный секретарь Приемной комиссии в системе обладает правом создания экзаменационных ведомостей, а так же формирования рейтинговых листов по специальностям и вследствие чего создается приказ о зачислении в число студентов. Все статистические данные возможно вывести на печать и уже на бумажном носителе подшить в отчет по работе приемной комиссии и отправить в архив.

Ответственному секретарю работа с базой данных позволяет, как вводить данные о новых абитуриентах, так и редактировать введенные данные или удалить ненужные. Изменение шаблонов документов в случае необходимости. Просмотр списков абитуриентов, составление отчетов по запросам.

2.2 Структура программного модуля

Изучив предметную область, можно выделить следующие классы, представленные в таблицах 2.1–2.11. Каждая таблица описывает сущность, определяя атрибуты. [9, 10]

Таблица 2.1 описывает сущность Абитуриент, указывая ее важнейшие атрибуты.

Таблица 2.1 – Абитуриент

Имя поля	Тип данных	Описание
КодАбитуриента	Счетчик	Идентификационный номер абитуриента
Фамилия	Текстовый	
Имя	Текстовый	
Отчество	Текстовый	
ДатаРождения	Дата/время	

В таблице 2.2 представлен полный домашний адрес абитуриента с указанием страны, так как некоторые могут проживать в содружественных с Российской Федерацией странах.

Таблица 2.2 – Домашний адрес

Имя поля	Тип данных	Описание
Индекс	Счетчик	идентификационный номер адреса
страна	Текстовый	
районКрай	Текстовый	
город	Текстовый	
улица	Текстовый	
дом	Текстовый	
квартира	Текстовый	
телефон	Текстовый	

Таблица 2.3 представляет собой матрицу данных о документе, удостоверяющем личность. В поле «Тип» могут быть разнообразные виды документов: паспорт, свидетельство о рождении, вид на жительство, заграничный паспорт, справка.

Таблица 2.3 – Паспортные данные

Имя поля	Тип данных	Описание
номер документа	Текстовый	
тип	Текстовый	
дата выдачи	Дата/время	
кем выдан	Текстовый	

Сведения о полученном последнем образовании абитуриента видны в таблице 2.4. в нее заносятся не только данные о номере и месте нахождении учебного заведения, но и средний балл полученных оценок. Этот параметр позволит облегчить составление рейтинга при зачислении в число студентов Политехнического колледжа.

Таблица 2.4 – Образование

Имя поля	Тип данных	Описание
КодОбразования	Счетчик	
№ОбразУчреждения	Текстовый	Сведения о оконченом учебном заведении
ГодОкончания	Текстовый	
№ документа	Текстовый	№ документа об образовании
Средний балл	Числовой	средний балл аттестата

Перечень специальностей Политехнического колледжа можно увидеть в таблице 2.5. Специальность имеет конкретный код установленных стандартами министерства образования и науки РФ. По сокращенной форме специальности формируется название группы. Например: 1АП-163 указывает, что это первый курс по специальности 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, год поступления 2016 на заочную форму обучения.

Таблица 2.5 – Специальность

Имя поля	Тип данных	Описание
КодСпециальности	Текстовый	идентификационный код специальности
Наименование	Текстовый	
Сокращение	Текстовый	

Таблица 2.6 содержит описание критериев шаблона «Экзаменационный лист». Номер экзаменационного листа индивидуален для каждого абитуриента, поэтому он является ключевым полем в данной таблице. Поле «Оценка» имеет числовой тип данных для быстрого подсчета баллов в рейтинге.

Таблица 2.6 – Экзаменационный лист

Имя поля	Тип данных	Описание
НомерЭкзЛиста	Текстовый	
ДатаЭкзамена	Дата/время	
Препо	Текстовый	
Оценка	Числовой	

По результатам вступительных испытаний и среднего бала аттестата составляется рейтинг, данные которого хранятся в таблице 2.7.

Таблица 2.7 – Рейтинг

Имя поля	Тип данных	Описание
КодРейтинга	Счетчик	
приказ	Текстовый	
Специальность	Текстовый	
ФИОАбитуриента	Текстовый	
Экзаменационный Лист	Текстовый	Данные с экзаменационного листа
Средний балл	Числовой	средний балл из документа об образовании

Таблица 2.8 предназначена для хранения данных приказов о зачислении, переводе, отчислении, академическом отпуске. Класс «Приказ» имеет атрибуты – номер приказа представленный текстовым форматом, дата приказа, что позволяет отследить последовательность действий, тема, чтобы быть уверенным в причине отчисления или перевода.

Таблица 2.8 – Приказ

Имя поля	Тип данных	Описание
НомерПриказа	Дата/время	
ДатаПриказа	Дата/время	
Тема	Текстовый	

В таблицу «Студент» переносится информация об абитуриентах, зачисленных в число студентов.

Таблица 2.9 – Студент

Имя поля	Тип данных	Описание
КодАбитуриента	Счетчик	
Приказ	Текстовый	
Адрес	Текстовый	
№ОбразУчреждения	Текстовый	
Паспорт	Текстовый	
Форма обучения	Текстовый	
УчебнаяКарточка	Текстовый	

В таблице 2.10 указаны данные о формах обучения

Таблица 2.10 – Форма обучения

Имя поля	Тип данных	Описание
КодФО	Текстовый	
Заочное	Логический	
Очное	Логический	
договор	Текстовый	

Таблица 2.11 хранит информацию о договоре, который заключает студент либо законный представитель обучающегося при обучении за счет полного возмещения затрат. В договоре предусмотрены все возможные пункты оговаривающие как материальные, так и должностные отношения сторон.

Таблица 2.11 – Договор

	Имя поля	Тип данных	Описание
№	Договора	Текстовый	Номер договора индивидуальный
	Дата	Дата/время	Дата составления договора
	ФИОСтудента	Текстовый	
	ФИОРодит	Текстовый	данные о родителях несовершеннолетних студентов
	Сумма	Денежный	Стоимость обучения

Все сведения о процессе успеваемости студента и его движении по курсам отражается в таблице 2.12.

Таблица 2.12 – Учебная карточка

	Имя поля	Тип данных	Описание
№	НомерЗачетки	Текстовый	
	Приказ	Текстовый	
	Учебный план	Текстовый	

Так как учебный план на каждую специальность собственный, то данные сведения выносятся в отдельную таблицу (таблица 2.13). Необходимость данной манипуляции вызвана использованием составленных сведений при оформлении приложений к диплому или академической справки.

Таблица 2.13 – Учебный план

	Имя поля	Тип данных	Описание
Код	Учебного плана	Счетчик	
	НаимДисц	Текстовый	
	Семестр	Числовой	
	КолЧасов	Числовой	
	Оценка	Числовой	

На рисунке 2.9 видно взаимодействие всех таблиц как единого целого. Базу можно представить как две подсистемы «Абитуриент» и «Студент», которые объединены через таблицу «Приказ».

В результате все таблицы объединены в единую базу данных и имеют логическое функционирование

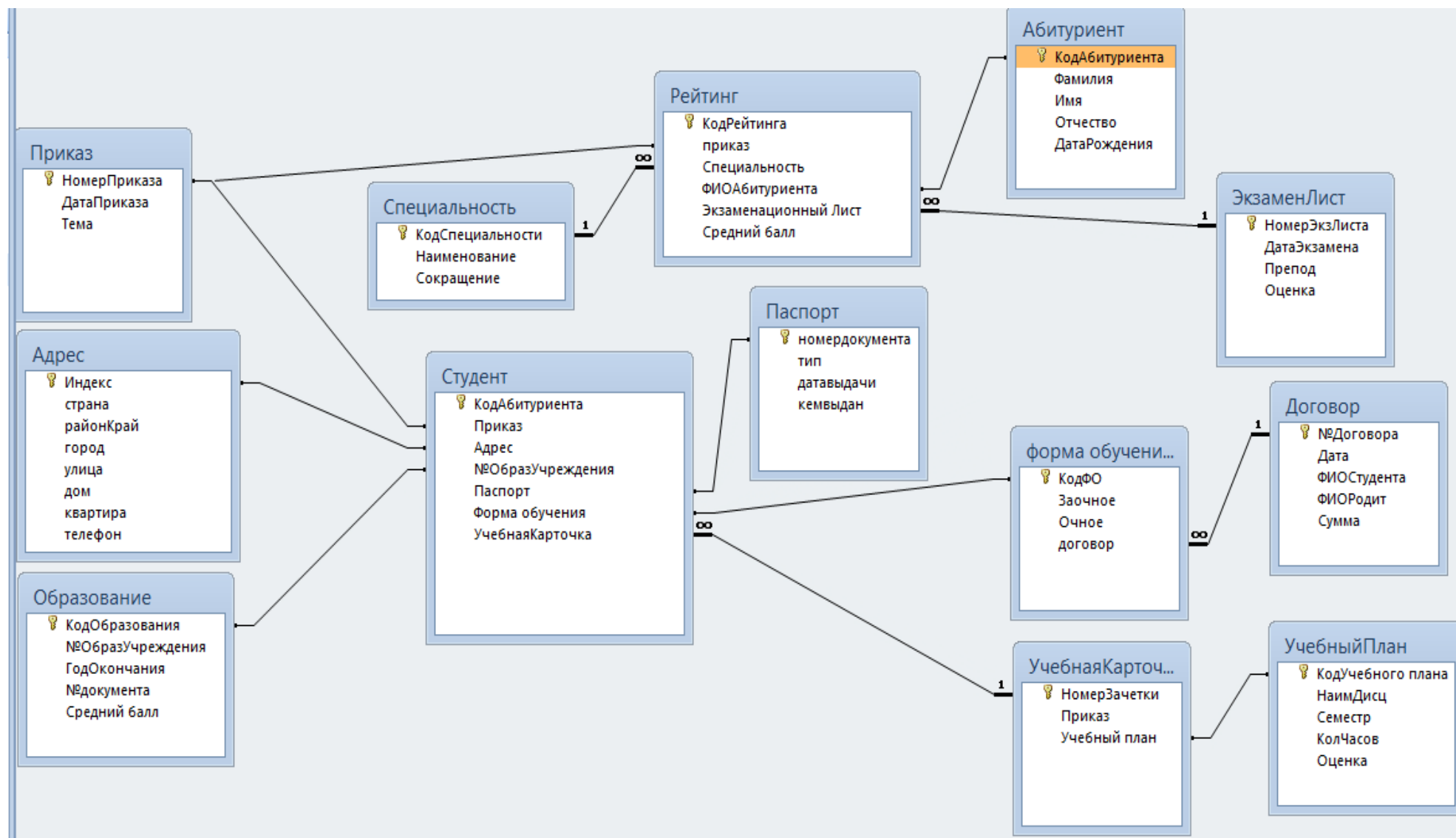


Рисунок 2.9 – Структура базы данных

3 Разработка информационной системы

3.1 Платформа Visual Studio 2010

Для реализации проекта используется интегрированная среда разработки Microsoft Visual Studio 2010. Большие возможности, предоставляемые этой средой, помогут быстро и качественно справиться с поставленными задачами. Богатый функционал, и подробная документация делают работу с Visual Studio удобной и продуктивной. Экспресс версия доступна любому пользователю и не требует дополнительных средств при скачивании и применении.

Данная версия является достаточной для разработки программного кода на протяжении всего цикла разработки ПО, от проектирования до реализации, что делает ее практически незаменимой в процессе обучения или работы над проектом [26].

Язык программирования применяемый в VS является C#. Это объектно-ориентированный язык программирования, что облегчает задачу создания интерфейса программы. C# имеет многие функциональные возможности для создания надежных и устойчивых приложений. Среди них: функция сборки мусора для автоматического освобождения памяти, занимаемой неиспользуемыми объектами; функция обработки исключительных ситуаций, обеспечивающая структурированный и расширяемый подход к обнаружению и устранению ошибок; а также строго типизированная структура языка, не допускающая считывания неинициализированных переменных, выхода индекса массива за пределы допустимого диапазона или выполнения непроверенных приведений типов [27].

Объектно-ориентированное программирование современный подход к созданию компьютерных приложений, который стремится устранить многие из проблем, существующих в традиционных методиках программирования. Приемы ООП обычно подразумевают использование гораздо большего количества модулей кода, каждый из которых предоставляет специфическую функцио-

нальность и может быть изолирован или существовать совершенно независимо от всех остальных. Такое модульное программирование обеспечивает гораздо большее разнообразие и возможности для многократного использования кода.

3.2 Обеспечение безопасности системы

Безопасность в учебном заведении является необходимостью. На период работы приемной комиссии в штат включаются студенты–практиканты. С целью предупреждения несанкционированного доступа предусмотрена аутентификация персонала.

Доступ к программе представлен четырьмя уровнями: Оператор приемной комиссии, который вводит личные данные об абитуриентах, преподаватель, обновляющий результаты экзаменов, ответственный секретарь приемной комиссии, имеющий доступ к шаблонам и отчетам, а также оператор студенческого бюро.

При запуске ПО «Колледж» отрывается окно (рисунок 3.1)

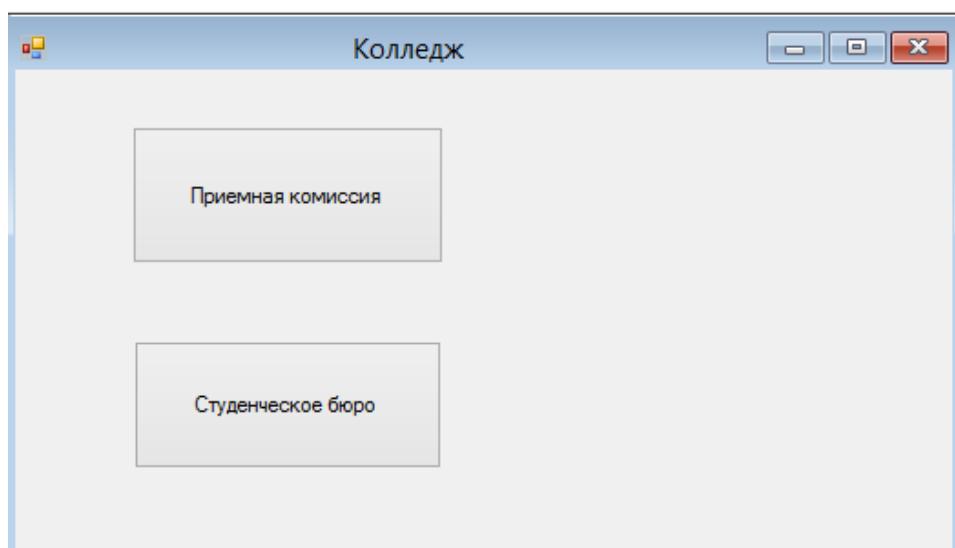


Рисунок 3.1 – Запуск информационной системы

Выбрав подпрограмму, Приемная комиссия пользователь сталкивается с идентификатором (рисунок 3.2).

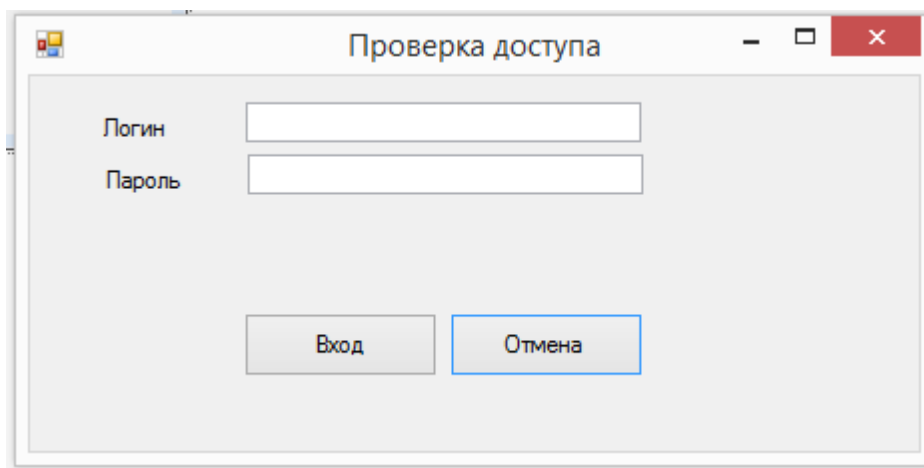


Рисунок 3.2 – Проверка доступа

3.3 Методика работы с системой

Войдя в подсистему «Приемная комиссия» появляется окно «Приемная комиссия». На рисунке 3.3 видно, что в открывшемся окне представлена информация о последних поданных заявлениях в виде таблицы. Также можно выбрать личное дело конкретного абитуриента или ввести новые данные. При необходимости возможен вывод данных на печать или составление отчетов.

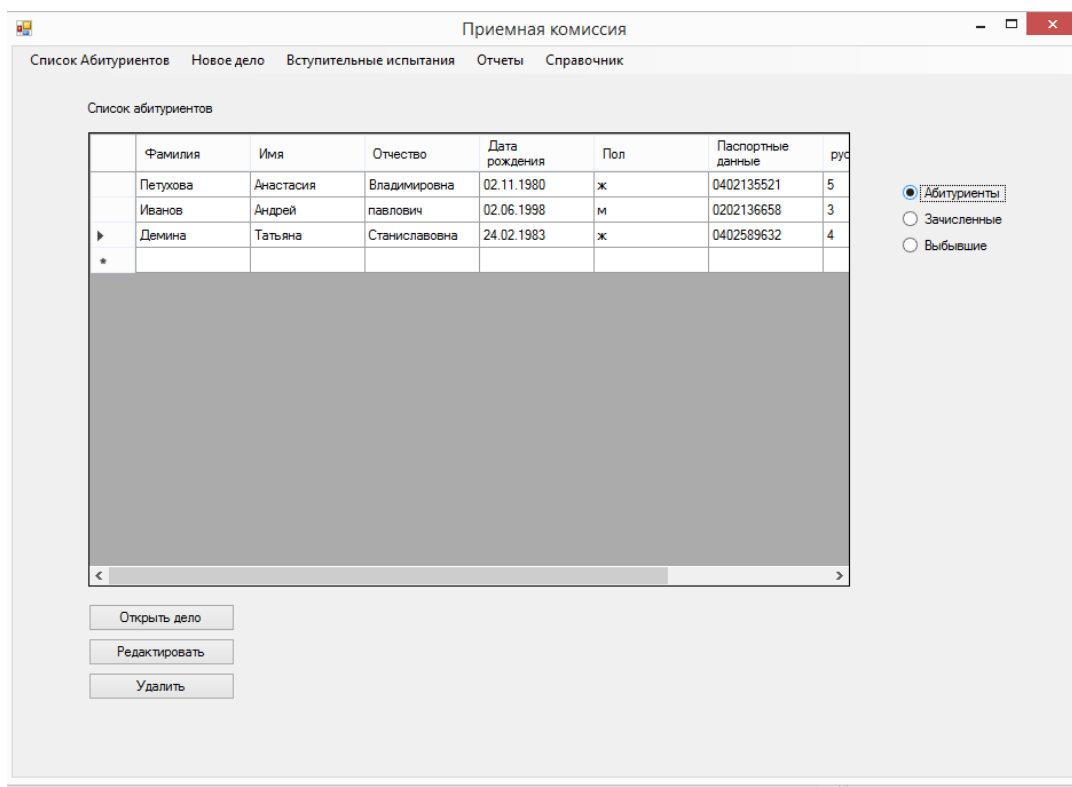


Рисунок 3.3 – Окно «Приемная комиссия»

На данной вкладке можно выбрать любую строку или несколько строк по запросу (найти человека подавшего заявление по номеру личного дела или всех подавших заявлений на конкретную специальность).

Если выбрать вкладку «Новое дело», то откроется окно «Абитуриент», позволяющее создать новое личное дело на абитуриента (рисунок 3.4). Во вкладке «Основное» заносятся основные данные в виде фамилии, имени, отчества поступающего, его фотографии, формы обучения и специальности на которую он желает поступить. Также поток, в котором поступающий будет сдавать вступительные экзамены.

Абитуриент

Основное Личные данные

Номер личного дела ЭКЗ-02 Поток 7 26 мая 2016 г.

Фамилия Тагирова
Имя Елена
Отчество Асгатовна
Дата рождения 21.09.1973

Специальность
Экономика и бухгалтерский учет
Автоматизация технологических процессов и производств
Подземная разработка месторождений полезных ископаемых
Шахтное строительство
Техническая эксплуатация и обслуживание автомобильного транспорта
Экономика и бухгалтерский учет

Форма обучения
☐ Платное ☐ Очное
☐ Бюджет ☒ Заочное

Распечатать
Экзаменационный лист

Рисунок 3.4 –Вкладка «Основное»

Номер личного дела формируется из сокращенного обозначения специальности и номера по порядку.

При обращении к вкладке «Личные данные» (рисунок 3.5) представляются все личные данные о человеке, подавшем заявление в Политехнический колледж:

- домашний адрес;

- номер телефона;
- паспортные данные;
- данные об окончании последнего учебного заведения;
- результаты ЕГЭ.

Абитуриент

Основное | Личные данные

Домашний адрес

Регистрация		Фактическая	
Город	Норильск	Город	Норильск
Улица	Комсомольская	Улица	Комсомольская
Дом	42	Дом	42
Кв.	4	Кв.	4

Телефон: (913) 168-6299

Документ: Паспорт

Номер: 0402136521

Дата выдачи: 12.05.2010

Кем выдан: УФМС города Норильска Красноярского края

Документы

Документ об образовании	Номер	Год окончания
Диплом о полном образовании	СА-253658	1988

Учебное заведение: СШ№23

Город учебного заведения: Норильск

☒ Фотографии

☒ Медицинская справка

☒ Копия паспорта

☒ Копия СНИЛС

☒ Копия Медицинского полиса

☐ Льготы

Сертификат ЕГЭ

Средний балл аттестата: 4,2

Оценка ЕГЭ математика

Оценка ЕГЭ русский язык

Сохранить

Рисунок 3.5 – Вкладка «Личные данные»

Меню «Справочники» содержит пункты, показанные на рисунке 3.6

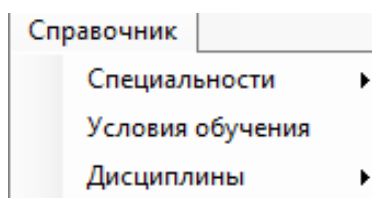


Рисунок 3.6 – Меню «Справочники»

Всплывающее меню «Отчеты» (рисунок 3.7) позволяет просмотреть и сформировать сводки, экзаменационные группы, рейтинг рассмотрение которых будут учитываться при зачислении в число студентов.

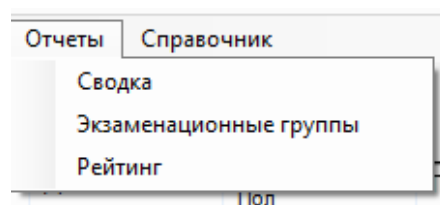


Рисунок 3.7 – Меню «Отчеты»

После введения всех данных абитуриента можно распечатать документы для создания личного дела (рисунок 3.8).

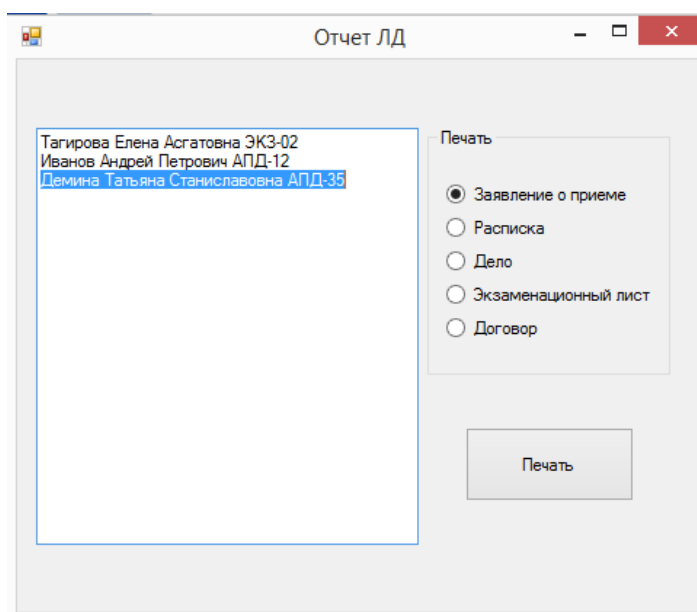


Рисунок 3.8 – Форма печати документов

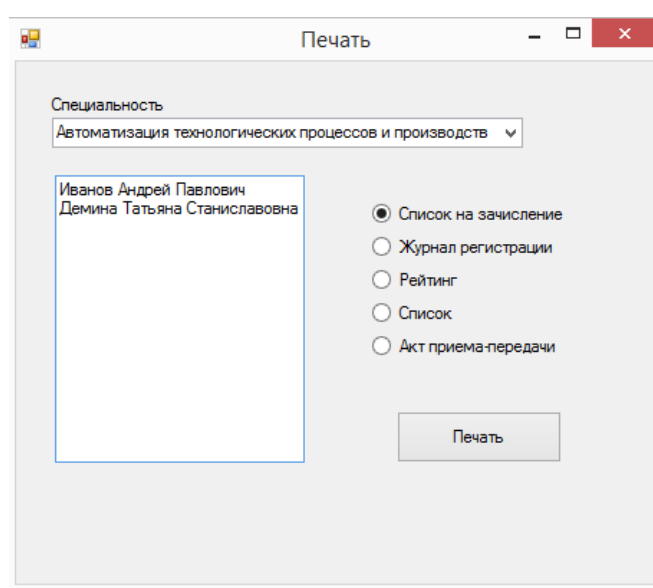


Рисунок 3.9 – Форма «Печать»

По форме «Печать» видно, что сгенерировав акт приема-передачи формируются группы и данные из приемной комиссии переходят в студенческое бюро. Сотрудники студенческого бюро обязательно проходят аутентификацию (рисунок 3.2).

После проверки доступа открывается окно «Студенты» (рисунок 3.8). На форме можно выбрать какую-то группу или конкретного студента из группы.

Группа	Студент
1АП-15	Иванов Кирилл Васильевич
2РПИ-14	Петров Иван Александрович
3ЗО-13	Сидоров Клим Юрьевич
4ТЭ-12	Никкель Ирина Юрьевна
	Колмыкова Инна Олеговна

Рисунок 3.8 – Форма «Студенты»

Выбрав конкретного студента и нажав кнопку «Карточка» оператор переходит в область, где может заполнять учебную карточку студента (рисунок 3.10), которая индивидуальна. Так же из этой вкладки можно просмотреть личные данные обучающегося.

Выбрав группу и нажав кнопку «Ведомость» у оператора есть возможность сформировать зачетно-экзаменационные ведомости или сводные ведомости.

Учетная карточка

Сидоров Клим Юрьевич
2РПИ-14
Зачислен
№зачетной книжки 13032

Стипендия Приказ Успеваемость

☐ начислена

Сумма

Период

печать

Рисунок 3.10 – Форма «Карточка»

Форма «Карточка» имеет три вкладки в которые заносятся данные о стипендии, приказы о статусе студента и все полученные отметки (рисунок 3.10-3.12). Из учетной карточки можно будет распечатать разрешение на передачу и свод по всем семестрам.

Учетная карточка

Сидоров Клим Юрьевич
2РПИ-14
Зачислен
№зачетной книжки 13032

Стипендия Приказ Успеваемость

Номер	Дата приказа	Тема приказа
08-042	31.08.2013	о зачислении
08-005	12.01.2014	об академ. отпус...
08-007	30.12.2014	выход из отпуска
08-007	30.12.2014	перевод в групп...
*		

печать

Рисунок 3.11 – Вкладка «Приказы»

Учетная карточка

Сидоров Клим Юрьевич
2РПИ-14
Зачислен
№зачетной книжки 13032

Стипендия Приказ **Успеваемость**

Дисциплина	Семестр	Экзамен	Зачет	Курс
▶ математика	1	3		
Русский язык	1	3		
История	1		4	
Естествознание	1		4	
Литература	1		5	
Физическая культура	1		5	
География	1		3	
Химия	1	4		

печать

Рисунок 3.12 – Вкладка «Успеваемость»

Сотрудники студенческого бюро по результатам сводной ведомости за каждый семестр разносят оценки в каждую группу. А результат отражается в учетной карточке индивидуального студента.

По окончании всего срока обучения в окне «Учетная карточка» активируется кнопка «Приложение».

Учетная карточка

Богданов Виктор Павлович
4РПИ-12
Зачислен
№зачетной книжки 12102

Стипендия Приказ **Успеваемость**

Дисциплина	Семестр	Экзамен
Охрана труда	4	5
Основы горного дела	4	
Монтаж и наладка	5	
Вентиляция шахт	5	4
строительство и реконструкция горных предприятий	5	4
▶*		

Приложение печать

Рисунок 3.13 – Активация кнопки «Приложение»

Активирование кнопки «Приложение» позволяет сформировать и вывести на печать приложение к диплому установленного образца. Приложение И

3.4 Структура программ реального мира. Пространства имен

Реальное программирование на 99% состоит из использования уже готовых классов и функций, написанных другими программистами или написания собственных.

Для разработки программы в данном проекте используется пространство имен PKConsoleApplication, состоящее из нескольких классов.

Класс Program автоматически создается для каждой программы, это стандартный класс. Как правило, он состоит из одной функции/метода static void Main(string[] args), которая выполняется при запуске программы.

Класс Abiturient

```
class Abiturient
{
    private int _Abiturient_id;
    public int Abiturient_id
    {
        get
        {
            return _Abiturient_id;
        }
        set
        {
            _Abiturient_id = Abiturient_id;
        }
    }
    private string _Abiturient_surname;
    public string Abiturient_surname
    {
        get
        {
            return _Abiturient_surname;
        }
        set
        {
            _Abiturient_surname = Abiturient_surname;
        }
    }
    private string _Abiturient_name;
    public string Abiturient_name
    {
        get
        {
            return _Abiturient_name;
        }
    }
}
```

```

    }
    set
    {
        _Abiturient_name = Abiturient_name;
    }
}
private string _Abiturient_patronymic;
public string Abiturient_patronymic
{
    get
    {
        return _Abiturient_patronymic;
    }
    set
    {
        _Abiturient_patronymic = Abiturient_patronymic;
    }
}
private string _Abiturient_date_of_birth;
public string Abiturient_date_of_birth
{
    get
    {
        return _Abiturient_date_of_birth;
    }
    set
    {
        _Abiturient_date_of_birth = Abiturient_date_of_birth;
    }
}
private string _Speciality;
public string Speciality
{
    get
    {
        return _Speciality;
    }
    set
    {
        _Speciality = Speciality;
    }
}
private string _Exam_list;
public string Exam_list
{
    get
    {
        return _Exam_list;
    }
    set
    {
        _Exam_list = Exam_list;
    }
}
private string _Personal_data;
public string Personal_data
{
    get
    {
        return _Personal_data;
    }
    set

```



```

        {
            _Personal_data = Personal_data;
        }
    }
    private string _Document;
    public string Document
    {
        get
        {
            return _Document;
        }
        set
        {
            _Document = Document;
        }
    }
    private string _Education_form;
    public string Education_form
    {
        get
        {
            return _Education_form;
        }
        set
        {
            _Education_form = Education_form;
        }
    }
    public Abiturient(int id, string name, string surname, string patronymic,
string birthdate, string spec, string examlist, string personaldata, string document,
string education)
    {
        this.Abiturient_id = id;
        this.Abiturient_name = name;
        this.Abiturient_surname = surname;
        this.Abiturient_patronymic = patronymic;
        this.Abiturient_date_of_birth = birthdate;
        this.Speciality = spec;
        this.Document = document;
        this.Personal_data = personaldata;
        this.Education_form = education;
        this.Exam_list = examlist;
    }
}

```

Класс Speciality

```

class Speciality
{
    private int _Speciality_id;
    public int Speciality_id
    {
        get
        {
            return _Speciality_id;
        }
        set
        {
            _Speciality_id = Speciality_id;
        }
    }
}

```

```

    }
    private string _Speciality_name;
    public string Speciality_name
    {
        get
        {
            return _Speciality_name;
        }
        set
        {
            _Speciality_name = Speciality_name;
        }
    }
    private string _Speciality_short_name;
    public string Speciality_short_name
    {
        get
        {
            return _Speciality_short_name;
        }
        set
        {
            _Speciality_short_name = Speciality_short_name;
        }
    }
}
public Speciality(int id, string name, string shortname)
{
    this.Speciality_id = id;
    this.Speciality_name = name;
    this.Speciality_short_name = shortname;
}
}

```

Класс ExamList

```

class ExamList
{
    private int _ExamList_id;
    public int ExamList
    {
        get
        {
            return _ExamList_id;
        }
        set
        {
            _ExamList_id = ExamList;
        }
    }
    private int _Abiturient_id;
    public int Abiturient_id
    {
        get
        {
            return _Abiturient_id;
        }
        set
        {
            _Abiturient_id = Abiturient_id;
        }
    }
    private string _Abiturient_surname;
}

```

```

public string Abiturient_surname
{
    get
    {
        return _Abiturient_surname;
    }
    set
    {
        _Abiturient_surname = Abiturient_surname;
    }
}
private string _Abiturient_name;
public string Abiturient_name
{
    get
    {
        return _Abiturient_name;
    }
    set
    {
        _Abiturient_name = Abiturient_name;
    }
}
private string _Abiturient_patronymic;
public string Abiturient_patronymic
{
    get
    {
        return _Abiturient_patronymic;
    }
    set
    {
        _Abiturient_patronymic = Abiturient_patronymic;
    }
}
private string _Exam_date_rus;
public string Exam_date_rus
{
    get
    {
        return _Exam_date_rus;
    }
    set
    {
        _Exam_date_rus = Exam_date_rus;
    }
}
private int _Exam_date_rus_mark;
public int Exam_date_rus_mark
{
    get
    {
        return _Exam_date_rus_mark;
    }
    set
    {
        _Exam_date_rus_mark = Exam_date_rus_mark;
    }
}
private string _Exam_date_math;
public string Exam_date_math
{

```

```

        get
        {
            return _Exam_date_math;
        }
        set
        {
            _Exam_date_math = Exam_date_math;
        }
    }
    private int _Exam_date_math_mark;
    public int Exam_date_math_mark
    {
        get
        {
            return _Exam_date_math_mark;
        }
        set
        {
            _Exam_date_math_mark = Exam_date_math_mark;
        }
    }
    private int _Exam_date_rus_prep;
    public int Exam_date_rus_prep
    {
        get
        {
            return _Exam_date_rus_prep;
        }
        set
        {
            _Exam_date_rus_prep = Exam_date_rus_prep;
        }
    }
    private int _Exam_date_math_prep;
    public int Exam_date_math_prep
    {
        get
        {
            return _Exam_date_math_prep;
        }
        set
        {
            _Exam_date_math_prep = Exam_date_math_prep;
        }
    }
    public ExamList(int abit_id, int exam_id, string name, string surname, string
patromynic, string rus_date, int rus_mark, string date_math, string math_mark, string
rus_prep, string math_prep)
    {
        this._ExamList_id = exam_id;
        this.Abiturient_id = abit_id;
        this.Abiturient_name = name;
        this._Abiturient_surname = surname;
        this._Abiturient_patronymic = patromynic;
        this._Exam_date_rus = rus_date;
        this._Exam_date_math = date_math;
        this._Exam_date_rus_mark = rus_mark;
    }
}

```

Класс Student

```
class Student
{
    private int _Student_id;
    public int Student_id
    {
        get
        {
            return _Student_id;
        }
        set
        {
            _Student_id = Student_id;
        }
    }
    private string _Student_surname;
    public string Student_surname
    {
        get
        {
            return _Student_surname;
        }
        set
        {
            _Student_surname = Student_surname;
        }
    }
    private string _Student_name;
    public string Student_name
    {
        get
        {
            return _Student_name;
        }
        set
        {
            _Student_name = Student_name;
        }
    }
    private string _Student_patronymic;
    public string Student_patronymic
    {
        get
        {
            return _Student_patronymic;
        }
        set
        {
            _Student_patronymic = Student_patronymic;
        }
    }
    private string _Student_date_of_birth;
    public string Student_date_of_birth
    {
        get
        {
            return _Student_date_of_birth;
        }
        set
        {

```

```

        _Student_date_of_birth = Student_date_of_birth;
    }
}
private string _Speciality;
public string Speciality
{
    get
    {
        return _Speciality;
    }
    set
    {
        _Speciality = Speciality;
    }
}
private string _Exam_list;
public string Exam_list
{
    get
    {
        return _Exam_list;
    }
    set
    {
        _Exam_list = Exam_list;
    }
}
private string _Personal_data;
public string Personal_data
{
    get
    {
        return _Personal_data;
    }
    set
    {
        _Personal_data = Personal_data;
    }
}
private string _Document;
public string Document
{
    get
    {
        return _Document;
    }
    set
    {
        _Document = Document;
    }
}
private string _Education_form;
public string Education_form
{
    get
    {
        return _Education_form;
    }
    set
    {
        _Education_form = Education_form;
    }
}

```

```

    }
    public Student(int id, string name, string surname, string patronymic, string
birthdate, string spec, string examlist, string personaldata, string document, string
education)
    {
        this.Student_id = id;
        this.Student_name = name;
        this.Student_surname = surname;
        this.Student_patronymic = patronymic;
        this.Student_date_of_birth = birthdate;
        this.Speciality = spec;
        this.Document = document;
        this.Personal_data = personaldata;
        this.Education_form = education;
        this.Exam_list = examlist;
    }

```

4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

4.2 Обоснование необходимости и актуальности разработки

Целью организационно-экономической части дипломной работы является технико-экономическое обоснование (ТЭО) научно-исследовательской разработки. В процессе рассмотрения данного раздела проведем анализ таких вопросов, как актуальность разработки, планирование комплекса работ по созданию разработки, расчет эффективности разработки.

Развитие и внедрение вычислительной техники приводит к увеличению скорости обработки информации. Разработка информационной системы документооборота позволяет интенсивно управлять личными данными студентов, что повышает качество документооборота.

В качестве предметной области данного проекта выступает образовательная деятельность Политехнический колледж Норильского индустриального института.

Введение электронного документооборота приводит к снижению загруженности приемной комиссии и студенческого бюро, сокращению бумажных архивов. А так же позволяет исключить человеческий фактор при обработке документов.

Таким образом, подтверждается актуальность выбранной задачи – разработки информационной системы.

4.3 Обоснование выбора аналога для сравнения

В качестве аналога для сравнения с проектируемой в дипломной работе разработкой была выбрана программа автоматизированной системы управления «СПРУТ», которая имеет сходную выполняемую функцию.

АСУ «Спрут» - подсистема «Студент» предназначена для контроля над деятельностью студента от момента поступления до выдачи диплома.

Система позволяет автоматизировать работу:

- приёмной комиссии;
- студенческого отдела кадров;
- студенческой бухгалтерии;
- отдела оформления дипломов.

Функциональные возможности системы позволяют:

- накапливать всю необходимую для работы вышеперечисленных отделов информацию;
- ликвидировать дублирующие функции между отделами, т.е. введенная в одном отделе информация никогда не вводится повторно в другом отделе;
- вывести на печать практически все необходимые для работы отделов отчёты.

Результаты внедрения системы:

- сокращение количества рабочих мест;
- оперативность получения информации по студентам;
- унификация и упрощение документооборота;
- единое информационное пространство всего учебного заведения вместе с филиалами.

Благодаря встроенной системе документооборота можно оперативно передавать сообщения от одного пользователя системы другому.

4.4 Обоснование выбора критериев для сравнения

При сопоставлении аналога и разработки важным является выбор критериев для их сравнения. Критерии для сравнения можно классифицировать следующим образом:

- количественные параметры (конкретные технические параметры аналога и разработки с указанием размерности);

- качественные параметры, имеющие количественную оценку (качественные характеристики аналога и разработки, выраженные в баллах, значения которых устанавливаются с применением метода экспертных оценок);

- новые возможности (принципиально новые, полезные свойства, результаты, которые появляются в процессе функционирования разработки).

Для сравнения разработки и аналога будем использовать следующие критерии:

- 1 Цена лицензии на ПО (является одним из важнейших количественных показателей для потребителя);

- 2 Надёжность (обеспечение безопасности при работе в сети является важным пунктом во время работы с программой);

- 3 Быстродействие (скорость обработки данных – один из основных показателей эффективности системы);

- 4 Удобство пользования (понятный и дружелюбный интерфейс помогает быстрому обучению и лёгкому взаимодействию с программой);

- 5 Качество интеллектуального интерфейса.

4.5 SWOT – анализ

Анализ инженерного проекта, применяют для наглядного представления возможностей информации и данных.

SWOT-анализ является одним из самых распространенных методов анализа в менеджменте и маркетинге. Он дает четкое представление о ситуации и указывает, в каких направлениях нужно действовать, используя сильные стороны, чтобы максимизировать возможности и свести к минимуму угрозы и слабые стороны.

Рассмотрим, какие сложности, а так же возможности будут встречаться на пути внедрения и эксплуатации данного проекта. В таблице 4.1 проведены параллели конкурентоспособности, внешние воздействия и внутренние помехи данной работы.

Таблица 4.1 – Матрица SWOT

Сильные стороны 1 Экологичность технологии 2 Нет необходимости дополнительного оборудования 3 Система устанавливается на базе Windows 4 Проект разработан конкретно под деятельность Политехнического колледжа 5 Сотрудники знают, какую и в какой последовательности вводить информацию	Слабые стороны 1 Недостаточная эффективность служб ИТ 2 Изменение шаблонов отчетов требует перепрограммирования 3 Проект не позволяет внедрить его в другие учебные заведения 4 Технические ограничения серверов колледжа 5 Дефицит качественного цифрового контента
Возможности 1 Повышение стоимости конкурентных разработок 2 Внедрение инновационных разработок 3 Оптимизация данных 4 Улучшение качества обработки данных	Угрозы 1 Изменение стандарта 2 Сбой в работе электросети 3 Повышение требований к персоналу

На основе приведенного выше анализа можно сделать выводы о потенциале развития информационной системы учета и оборота документов обучающихся, кроющегося в устранении слабых сторон, умелом использовании возможностей и учете подстерегающих угроз. Все это позволяет внести стратегические изменения уже на стадии разработки и внедрения (таблица 4.2).

Таблица 4.2 – Пересечения SWOT – анализ

	Сильные стороны 1 Экологичность технологии 2 Нет необходимости дополнительного оборудования 3 Система устанавливается на базе Windows 4 Проект разработан конкретно под деятельность Политехнического колледжа 5 Сотрудники знают, какую и в какой последовательности вводить информацию	Слабые стороны 1 Недостаточная эффективность служб ИТ 2 Изменение шаблонов отчетов требует перепрограммирования 3 Проект не позволяет внедрить его в другие учебные заведения 4 Технические ограничения серверов колледжа 5 Дефицит качественного цифрового контента
--	--	--

Продолжение таблицы 4.2

Возможности 1 Повышение стоимости конкурентных работ 2 Внедрение инновационных разработок 3 Оптимизация данных 4 Улучшение качества обработки данных 5 Длительная эксплуатация, при отсутствии аналогов	1 Развитие информационно-технологической инфраструктуры колледжа; 2 Развитие системы документооборота, информационных систем учебного процесса; повышение эффективности использования информационных систем	1 Установка проекта в любой службе сопровождающей процесс образования 4 Длительная эксплуатация, при отсутствии аналогов 5 Упрощение и повышение функциональности базы данных
Угрозы 1 Изменение стандарта 2 Конкуренция в образовательной сфере 3 Высокая стоимость оборудования информационных технологий и программного обеспечения	1 Доработка информационной системы без привлечения сторонних организаций 2 Упрощение поиска информации по запросам	1 Увеличение объема памяти серверов 2 Использование источников бесперебойного питания

Пересечение угроз и возможностей с сильными и слабыми сторонами дает возможность наглядно увидеть все приоритеты разработки.

4.6 Организация и планирование комплекса работ

Планирование комплекса предполагаемых работ осуществляется в следующем порядке:

- 1 Составление перечня работ, необходимых для достижения поставленной задачи.
- 2 Определение участников каждой работы.
- 3 Установление продолжительности работ.

Перечень и исполнители основных этапов работ приведены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Комплекс работ по разработке проекта

Наименование работ	Исполнители
1. Определение проблемы и обоснование необходимости разработки	
1.1. Постановка задачи	И, Р
1.2. Обоснование необходимости разработки	И
1.3. Формирование плана проекта	И, Р
2. Анализ предметной области	
2.1. Обзор и изучение литературы	И
2.2. Сбор исходных данных	И
2.3. Анализ бизнес-процессов организации	И, Р
2.4. Выбор и анализ существующих технологий для реализации задачи	И
3. Проектирование	
3.1. Определение требований к системе	И, Р
3.2. Написание ТЭО разработки программы	И
3.3. Согласование и утверждение технического задания	И, Р
4. Разработка приложения	
4.1. Программирование и отладка программного кода	И
4.2. Тестирование программы	И
4.3. Анализ результатов испытаний и доработка программы	И
5. Оформление рабочей документации	
5.1. Расчёт показателей безопасности жизнедеятельности	И
5.2. Проведение экономических расчетов	И
5.3. Оформление пояснительной записки	И

Процесс разработки информационной системы по учету документов и успеваемости студентов Политехнического колледжа состоит из 5 этапов.

- 1 Определение проблемы и обоснование необходимости разработки.
- 2 Анализ предметной области.
- 3 Проектирование.
- 4 Разработка.
- 5 Оформление рабочей документации.

Для разработки проекта были задействованы следующие исполнители:

- руководитель проекта на кафедре (Р);
- инженер-программист (И).

4.6.1 Трудоемкость выполнения работ

В связи с тем, что трудовые затраты в большинстве случаев составляют основную часть стоимости разработки, особенно при разработке программных продуктов, важным является определение трудоемкости работ исполнителей.

Трудоемкость выполнения работ оценивается экспертным путем в человеко-днях и носит вероятностный характер, т.к. зависит от множества трудно учитываемых факторов. Для определения ожидаемого (среднего) значения трудоемкости работ $t_{ож\ i}$ используется формула 4.1:

$$t_{ож\ i} = \frac{3t_{\min i} + 2t_{\max i}}{5}, \quad (4.1)$$

где $t_{ож\ i}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения i -ой работы чел.-дн.;

$t_{\min i}$ – минимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы (оптимистическая оценка: в предположении наиболее благоприятного стечения обстоятельств), чел.-дн.;

$t_{\max i}$ – максимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы (пессимистическая оценка: в предположении наиболее неблагоприятного стечения обстоятельств), чел.-дн.

4.6.2 Календарный план работ

При составлении плана комплекса работ используются в основном сетевые и линейные методы планирования. Поскольку разработки, осуществляемые в ВКР, не велики по объему и не требуют большого состава исполнителей, целесообразно использовать линейный метод планирования. Для построения линейного графика необходимо рассчитать длительность этапов в рабочих днях, а затем перевести в календарные дни.

Расчет длительности работ в рабочих днях осуществляется по формуле 4.2:

$$t_{pi} = \frac{t_i}{c \cdot p \cdot K_{\text{вн}}} \cdot K_{\text{д}}, \quad (4.2)$$

где t_{pi} – длительность работы, раб. дни;

t_i – ожидаемая трудоемкость выполнения одной работы, чел.-дни;
 p – количество смен в сутки ($p=1$);
 $K_{\text{ен}}$ – коэффициент выполнения нормы ($K_{\text{ен}}=1$);
 c – число работников, занятых в выполнении данной работы;
 $K_{\text{д}}$ – коэффициент, учитывающий дополнительное время на компенсации и согласование работ ($K_{\text{д}}=1,2$).

Для перевода рабочих дней в календарные, используется формула 4.3:

$$t_{ki} = t_{pi} \cdot K_{\text{КАЛ}}, \quad (4.3)$$

где t_{ki} – продолжительность выполнения работы в календарных днях;
 t_{pi} – продолжительность выполнения работы в рабочих днях;
 $K_{\text{КАЛ}}$ – коэффициент календарности.

Коэффициент календарности $K_{\text{КАЛ}}$ определяется по формуле 4.4:

$$K_{\text{КАЛ}} = \frac{T_{\text{КАЛ}}}{T_{\text{КАЛ}} - T_{\text{ПР}} - T_{\text{ВЫХ}}}, \quad (4.4)$$

где $T_{\text{КАЛ}}$ – календарное число дней в году;
 $T_{\text{ПР}}, T_{\text{ВЫХ}}$ – число праздничных и выходных дней в году. В 2016 году составляет 119 дней.

$$K_{\text{КАЛ}} = \frac{366}{366 - 119} = 1,48.$$

Рассчитанную величину продолжительности работ t_{ki} округлим до целого числа, расчетные значения сведём в таблицу 4.4, на основании которой построим линейный график.

4.6.3 Нарастание технической готовности работ

Величина нарастания технической готовности работы показывает, на сколько процентов выполнена работа на каждом этапе и определяется по формуле 4.5:

$$H_i = \frac{t_{pi}^H}{\sum t_{pi}} \cdot 100\%, \quad (4.5)$$

где t_{pi}^H – нарастающая трудоемкость с момента начала разработки, раб. дни;

$\sum t_{pi}$ – общая трудоемкость, раб. дни.

Для определения наиболее продолжительных работ необходимо определить удельный вес каждой работы в общей продолжительности:

$$I_i = \frac{t_{pi}}{\sum t_{pi}} \cdot 100\% \quad (4.6)$$

где t_{pi} – трудоемкость i-го этапа, раб. дни;

$\sum t_{pi}$ – общая трудоемкость, раб. дни.

Результаты расчетов удельного веса каждой работы и величины нарастания технической готовности сведены в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Временные показатели осуществления комплекса работ

	Продолжительность работ			Исполнители	t_{pi} раб. дни	t_{ki} кал. дни	I_i , %	H_i , %
	$t_{min i}$, чел-дни	$t_{max i}$, чел-дни	$t_{ож i}$, чел-дни					
1,1	1	2	1,4	И, Р	0,84	1	1,03	1,03
1,2	1	2	1,4	И	1,68	2	2,06	3,09
1,3	1	2	1,4	И, Р	0,84	1	1,03	4,12
2,1	4	7	5,2	И	6,24	9	7,65	11,76
2,2	2	4	2,8	И	3,36	5	4,12	15,88
2,3	4	7	5,2	И, Р	3,12	5	3,82	19,71
2,4	4	6	4,8	И	5,76	8	7,06	26,76
3,1	4	8	5,6	И, Р	3,36	5	4,12	30,88
3,2	2	4	2,8	И	3,36	5	4,12	35,00
3,3	2	4	2,8	И, Р	1,68	2	2,06	37,06
4,1	20	25	22	И	26,4	39	32,35	69,41
4,2	5	8	6,2	И	7,44	11	9,12	78,53
4,3	3	7	4,6	И	5,52	8	6,76	85,29
5,1	2	3	2,4	И	2,88	4	3,53	88,82
5,2	2	4	2,8	И	3,36	5	4,12	92,94
5,3	4	6	4,8	И	5,76	8	7,06	100,00
Итого:			76,2		81,6	118	100,00	

План по разработке проекта предполагает от 76 до 82 календарных дней на выполнение работы.

4.7 Стоимость оценки аналога и разработки

4.7.1 Стоимость оценки аналога и разработки

Цена лицензии на АСУ «СПРУТ» – 59000 руб.

Источником сведений о цене аналога является веб-сайт компании Ассоциация программистов России «Интеллект XXI век»: <http://int21vek.ru>.

При определении стоимости разработки необходимо учесть:

- единовременные затраты на проектирование;
- единовременные затраты на внедрение;
- затраты на эксплуатацию.

В общем случае цена потребления разработки (интегральный стоимостный показатель) зависит от единовременных затрат (связанных с проектированием и внедрением разработки) и затрат на эксплуатацию.

$$I_c = K_n + K_v + C_{\text{эк}}, \quad (4.7)$$

где I_c – интегральный стоимостной показатель (цена потребления), руб.;

K_n – единовременные затраты на проектирование, руб.;

K_v – затраты на внедрение, руб.;

$C_{\text{эк}}$ – эксплуатационные затраты, руб.

4.7.2 Затраты на проектирование

Расчет затрат на проектирование (K_n) необходим для определения себестоимости единицы продукции (С). Определение затрат производится путем составления калькуляции по отдельным статьям затрат всех видов необходимых ресурсов.

Затраты на выполнение проекта рассчитываются по следующим статьям расходов с последующим суммированием:

- материальные затраты;
- основная заработная плата;

- дополнительная заработная плата;
- страховые взносы;
- затраты на оборудование;
- услуги сторонних организаций;
- накладные расходы.

4.7.3 Материалы и покупные изделия

Данная статья отражает стоимость всех материалов, используемых при разработке проекта. Материалы, необходимые для данной разработки указаны в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Затраты на материалы и покупные изделия

Наименование	Единица измерения	Количество	Цена за ед., руб.	Сумма, руб.
Офисная бумага (формат А4)	Уп.	1	250	250
Картридж для принтера	Шт.	1	650	650
Итого:				900

Затраты на материалы составляет 900 рублей.

4.7.4 Основная заработная плата

В этой статье расходов планируется и учитывается основная заработная плата исполнителей, непосредственно участвующих в проектировании разработки:

$$C_{осн / зп} = \sum t_i \cdot C_{зн_i}, \quad (4.8)$$

где t_i – затраты труда, необходимые для выполнения i -го вида работ, в рабочих днях (таблица 4.4);

$C_{зн\ i}$ – среднедневная заработная плата работника, выполняющего i -ый вид работ, (руб./день).

Среднедневная заработная плата определяется по формуле 4.9:

$$C_{зн_i} = \frac{D + D \cdot K}{F}, \quad (4.9)$$

где D – месячный оклад работника;

K_P – районный коэффициент (для Томска – 30%, для Норильска – 80%);

K_C – северный коэффициент (для Норильска – 80%);

F – количество рабочих дней в месяце (в среднем 22 дня).

Расчет затрат на основную заработную плату приведен в таблице 4.6.

При этом затраты на оплату труда студента-дипломника определяются как оклад лаборанта (учебно-вспомогательный персонал) – 4800 руб, а затраты на оплату труда руководителя проекта определяются как оклад ассистента кафедры (11 943,39 руб.)

Таблица 4.6 – Затраты на основную заработную плату

Исполнители	Среднедневная заработная плата ($C_{зн_i}$), руб.	Трудоемкость, (t_i), раб. дни.	Затраты на заработную плату ($C_{осн/зн}$), руб.
Лаборант	567,27	76	43112,72
Руководитель проекта	705,74	5	3528,73
Итого:			46641,45

Основная заработная плата разработчиков (студента-дипломника, в данном случае лаборанта Политехнического колледжа и руководителя проекта, ассистента кафедры ОСУ Томского Политехнического университета) составляет 46641,45 рублей.

4.7.5 Дополнительная заработная плата

Дополнительная заработная плата включает заработную плату за неотработанное рабочее время, но гарантированную действующим законодательством (средний заработок за время предоставленных отпусков, а также в других установленных действующим законодательством случаях).

Дополнительная заработная плата принимается в размере 10 % от основной зарплаты (рассчитывается только для руководителя):

$$C_{\text{доп/зп}} = 0,1 \cdot C_{\text{осн/зп}} = 352,87 \text{ руб.} \quad (4.10)$$

4.7.6 Страховые взносы

Размер страховых взносов определяется от рассчитанного фонда заработной платы (основная и дополнительная заработная плата). Тариф страховых взносов в 2016 году составляет 30%, из которых:

- Пенсионный фонд (ПФР) – 22%;
- Фонд социального страхования (ФСС РФ) – 2,9%;
- Федеральный фонд обязательного медицинского страхования (ФФОМС) – 5,1%.

$$C_{\text{отч}} = k_{\text{СТР}} \cdot (C_{\text{осн/зп}} + C_{\text{доп/зп}}), \quad (4.11)$$

где $k_{\text{СТР}}$ – тариф страховых взносов (30%);

$C_{\text{осн/зп}}$ – основная заработная плата;

$C_{\text{доп/зп}}$ – дополнительная заработная плата.

$$C_{\text{отч}} = 0,3 \cdot (46641,45 + 352,87) = 14098,30 \text{ руб.}$$

4.7.7 Оборудование для выполнения работ

При разработке использовалась лишь ЭВМ. Расчет затрат будет связан с эксплуатацией персонального компьютера.

Стоимость машинного времени, потраченного на проектирование, рассчитывается как:

$$C_{\text{об}} = C_{\text{мч}} \cdot T_{\text{об}}, \quad (4.12)$$

где $C_{\text{мч}}$ – стоимость 1 часа машинного времени, что в среднем составляет 29 руб./час.);

$T_{\text{об}}$ – количество часов работы на компьютере (в соответствии с линейным графиком).

Исходя из того, что общая продолжительность периода реализации проекта составляет 82 рабочих дня, а продолжительность дня – 8 часов. Для расчета затрат на оборудование подставим значения в формулу 4.12.

$$C_{об} = 29 \cdot 82 \cdot 8 = 19024 \text{ руб.}$$

4.7.8 Услуги сторонних организаций

Разработка проекта выполнялась собственными силами сотрудника Политехнического колледжа Норильского индустриального института, и помощь сторонних организаций не понадобилась. Следовательно затраты по данной статье отсутствуют.

4.7.9 Прочие прямые расходы

Статья включает затраты на приобретение научно-технической литературы, проведение патентных исследований, содержание оргтехники, услуги связи, представительские расходы, командировки, на рекламу и на другие расходы, не относящиеся к ранее перечисленным прямым статьям.

Расчёт прочих прямых затрат складывается из 3% от суммы предыдущих статей:

$$C_{пр} = (C_M + C_{осн/зп} + C_{доп/зп} + C_{отч} + C_{об} + C_{со}) \times k_{пр}, \quad (4.13)$$

где $k_{пр}$ – коэффициент прочих расходов.

$$C_{пр} = (900 + 46641,45 + 352,87 + 14098,3 + 19024) \times 0,03 = 2430,50 \text{ руб.}$$

4.7.10 Накладные расходы

По этой статье учитываются оплата труда административно-управленческого персонала, содержание зданий, оргтехники и хозяйинвентаря, амортизация имущества, расходы по охране труда и подготовке кадров.

Накладные расходы в Норильском индустриальном институте составляют 28% от суммы основной и дополнительной заработной платы, работников, непосредственно участвующих в выполнении темы.

Расчет накладных расходов ведется по следующей формуле:

$$C_{\text{НАКЛ}} = (C_{\text{осн/зп}} + C_{\text{доп/зп}}) \times k_{\text{НАКЛ}}, \quad (4.14)$$

где $k_{\text{НАКЛ}}$ – коэффициент накладных расходов.

$$C_{\text{НАКЛ}} = (46641,45 + 352,87) \times 0,28 = 13158,41 \text{ руб.}$$

Все вышеперечисленные затраты включаются в смету, которая приведена в таблице 4.7.

Величина себестоимости (C) составляет первоначальные затраты на проектирование ($K_{\text{пр}}$).

Таблица 4.7 – Смета затрат

Статья затрат	Условное обозначение	Значение, руб.
1. Материалы и покупные изделия	$C_{\text{м}}$	900
2. Основная заработная плата	$C_{\text{осн/зп}}$	46641,45
3. Дополнительная заработная плата	$C_{\text{доп/зп}}$	352,87
4. Отчисления на социальные нужды	$C_{\text{отч}}$	14098,30
5. Оборудование для выполнения работ	$C_{\text{об}}$	19024
6. Услуги сторонних организаций	$C_{\text{со}}$	0
7. Прочие прямые расходы	$C_{\text{пр}}$	2430,50
8. Накладные расходы	$C_{\text{накл}}$	13158,41
Себестоимость	C	96605,53

Себестоимость проекта составит 96605,53 рубля.

4.7.11 Затраты на внедрение и эксплуатацию

В колледже имеется все необходимое оборудование для внедрения и эксплуатации разработки, а также установлены все необходимые программы. Поэтому затраты на внедрение разработки ($K_{\text{в}}$) включают затраты на:

- запуск системы в целом;
- подготовку и переподготовку кадров.

Установим стоимость затрат на внедрение разработки в 10% от её рыночной цены ($96605,53 \times 0,1 = 9660,55$ руб). Затраты на внедрение аналога составляют 42000 руб.

К эксплуатационным затратам относятся затраты связанные с обеспечением нормального функционирования результатов разработки, т.е. затраты на:

- ведение информационной базы;
- эксплуатацию комплекса технических средств;
- реализацию технологического процесса обработки информации по задачам;
- эксплуатация системы в целом.

Установим величину годовых эксплуатационных расходов в 20% от рыночной цены разработки ($96605,53 \times 0,2 = 19321,11$ руб) и аналога ($59000 \times 0,2 = 11800$ руб).

Суммы затрат на внедрение и эксплуатацию занесены в таблицу 4.9 для более наглядного представления и сравнения.

Таблица 4.9 – Затраты на внедрение и эксплуатацию

	Затраты на внедрение, руб.	Эксплуатационные затраты, руб.	Сумма затрат, руб
Разработка	9660,55	19321,11	28981,66
Аналог	42000	11800	53800

Сумма затрат на внедрение аналога превышает затраты разработанного проекта более чем на 20000 рублей.

4.7.12 Интегральный стоимостной показатель

Интегральный стоимостной показатель (I_C) разработки по формуле 4.15 с учетом себестоимости разработки (K_{II}), затрат на внедрение (K_B) и эксплуатационных затрат ($K_{ЭК}$):

$$I_C = K_{II} + K_B + C_{ЭК}. \quad (4.15)$$

Стоимость разработки и аналога рассчитана в таблице 4.10.

Таблица 4.10 – Стоимость разработки и аналога

Наименование затрат	Аналог	Разработка
Итого, капитальные затраты на проектирование ($K_{ПР}$)	59000 руб	96605,53 руб
Итого, капитальные затраты на внедрение (K_B)	42000 руб	9660,55 руб
Итого, затраты на эксплуатацию за все время работы изделия ($K_{ЭК}$)	11800 руб	19321,11 руб
Итого: интегральный стоимостной показатель (I_C)	112800 руб	125587,19 руб

Стоимость разработки 125587,19 рублей.

4.8 Расчет сравнительной технико-экономической эффективности разработки

На основе выбранных критериев для сравнения аналога и разработки (п. 4.3), а также введенных весовых коэффициентов, устанавливающей относительную значимость каждого параметра, производится расчет интегрального технико-экономического показателя.

Расчет интегрального технического показателя качества методом экспертных оценок приведён в таблице 4.11.

Таблица 4.11 – Расчет интегрального технического показателя качества методом экспертных оценок

№ п/п	Параметры и характеристики	Весовой коэффициент a_i	Аналог		Разработка	
			Показатель b_i^a	Значение $a_i \cdot b_i^a$	Показатель b_i^p	Значение $a_i \cdot b_i^p$
1	Цена лицензии	0,2	1,0	0,2	0,7	0,14
2	Надёжность	0,2	1,0	0,2	1,2	0,24
3	Быстродействие	0,2	1,0	0,2	1,1	0,22
4	Качество интеллектуального интерфейса	0,2	1,0	0,2	1,2	0,24
5	Удобство пользования	0,2	1,0	0,2	1,3	0,26
	Итого:	1		$I_m^a = 1$		$I_m^p = 1,1$

Интегральный технический показатель качества аналога и разработки можно определить следующим образом:

$$I_m^a = \sum_{i=1}^n a_i b_i^a, \quad I_m^p = \sum_{i=1}^n a_i b_i^p, \quad (4.16)$$

где I_m – интегральный технический показатель;

a_i – весовой коэффициент i -го параметра (столбец 2 таблицы 4.11);

b_i^a, b_i^p – балльная оценка i -го параметра для аналога и разработки, устанавливается экспертным путем по выбранной шкале оценивания;

n – число параметров сравнения.

$$I_m^a = 1, \quad I_m^p = 1,1.$$

Интегральный стоимостной показатель разработки получают в ходе стоимостной оценки аналога и разработки произведенной в п.4.6 (таблица 4.10). Интегральный стоимостной показатель аналога принимается равным единице, а интегральный стоимостной показатель разработки отражает соответствующее численное удорожание стоимости разработки в разах.

Интегральный стоимостной показатель разработки определяется как:

$$I_c^p = \frac{C^p}{C^a} = \frac{125587,19}{112800} = 1,11.$$

Интегральный технико-экономический показатель разработки и аналога определяется на основании интегрального технического и стоимостного показателя по формуле:

$$I_{mэ}^p = \frac{I_m^p}{I_c^p}, \quad I_{mэ}^a = \frac{I_m^a}{I_c^a}, \quad (4.17)$$

где $I_{mэ}$ – интегральный технико-экономический показатель;

I_m – интегральный технический показатель;

I_c – интегральный стоимостной показатель.

$$I_{mэ}^p = \frac{1,1}{1} = 1,1, \quad I_{mэ}^a = \frac{1}{1} = 1.$$

Сравнение интегрального технико-экономического показателя разработки и аналога позволит определить технико-экономическую эффективность разработки (формула 4.18):

$$\mathcal{E}_{CP} = \frac{I_{TЭ}^P}{I_{TЭ}^a}, \quad (4.18)$$

где $\mathcal{E}_{CP}$ – сравнительная технико-экономическая эффективность разработки;

$I_{TЭ}^P$ – интегральный технико-экономический показатель разработки;

$I_{TЭ}^a$ – интегральный технико-экономический показатель аналога.

Таблица 4.12 – Техничко-экономическая эффективность

№ п/п	Показатели	Аналог	Разработка
1	Интегральный технический показатель качества (I_T)	1,0	1,1
2	Интегральный стоимостной показатель (I_C)	1	0,96
3	Интегральный технико-экономический показатель ($I_{TЭ}$)	1,0	0,56
4	Сравнительная технико-экономическая эффективность ($\mathcal{E}_{CP}$)	0,56	

Сравнительная технико-экономическая эффективность характеризует преимущества разработанного проекта над аналогом. Показатель эффективности равен 0,56.

4.9 Оценка научного уровня

На основе оценок новизны результатов, их ценности, масштабам реализации определяется показатель научно-технического уровня по формуле 4.19:

$$H_m = \sum_{i=1}^n K_i \cdot \Pi_i \quad (4.19)$$

где K_i – весовой коэффициент i -го признака научно-технического эффекта;

Π_i – количественная оценка i -го признака научно-технического уровня работы.

Результаты оценок признаков отображены в таблице 4.13.

Таблица 4.13 – Количественная оценка признаков выпускной работы

Признак научно-технического эффекта НИР	Характеристика признака НИР	K_i	Π_i
1. Уровень новизны	Систематизируют и обобщают сведения, определяют пути дальнейших исследований	0,4	5
2. Теоретический уровень	Разработка способа (алгоритм, программа мероприятий, устройство, вещество и т.п.)	0,4	5
3. Возможность реализации	Время реализации в течение первых лет, от-расль	0,2	10

Определим показатель научно-технического уровня исходя из основных признаков научно-технической эффективности работы:

$$H_m = 0,4 \cdot 5 + 0,4 \cdot 5 + 0,2 \cdot 10 = 6.$$

По итогам расчёта можно сделать вывод о среднем научно-техническом уровне разработки.

4.10 Оценка организационной эффективности

Оценку организационной эффективности от внедрения программного обеспечения целесообразно осуществлять методом экспертных оценок посредством анализа следующих возможных показателей до и после внедрения информационной системы: структурирование хранимой информации, авторизованный доступ, удобный и дружелюбный интерфейс, автоматическая генерация отчётов.

Информационная система учета документов и успеваемости студентов Политехнического колледжа предназначена для оптимизации документооборота в сфере приемной комиссии и студенческого бюро. Имея на рынке достаточное количество аналогов, целесообразно оценить эффективность данной разработки.

В таблице 4.14 представлена оценка организационной эффективности разработки.

Таблица 4.14 – Оценка организационной эффективности внедрения результатов разработки

Показатели организационной эффективности	Вес показателя K_i	Значение показателя до внедрения разработки, балл a_i	Значение показателя до внедрения разработки с учетом веса $K_i \times a_i$	Значение показателя после внедрения разработки, балл b_i	Значение показателя после внедрения разработки с учетом веса $K_i \times b_i$
Структурирование хранимой информации	0,3	4	1,2	9	2,7
Авторизованный доступ	0,2	2	0,4	7	1,4
Удобный и дружелюбный интерфейс	0,25	1	0,25	8	2
Автоматическая генерация отчётов	0,25	2	0,5	8	2
Итого	1		2,35		8,1

Целью данного раздела является определение целесообразности внедрения проекта. Для решения данной задачи проведены расчеты стоимости разработки и сравнения ее со схожими продуктами представленными на рынке. Календарный график разработки и затраты на оплату разработчикам. Предусмотрены все возможные слабые и сильные стороны проекта, а так же способы их применения в предусмотренных угрозах с учетом возможностей, которые этот проект может дать.

Себестоимость разработки составляет 150750 руб, что превышает стоимость аналога. Но в силу отдаленности нашего региона, для внедрения аналога необходимы дополнительные затраты по внедрению аналога (перелет, размещение, питание специалистов). Организационная эффективность увеличивается почти в 3,5 раза, что указывает на целесообразность внедрения данного проекта в службах Политехнического колледжа Норильского индустриального института.

5 Социальная ответственность

5.1 Анализ ответственности

При разработке выпускной квалификационной работы необходимо учесть и социальную ответственность:

- исключение несчастных случаев;
- защиту здоровья работников;
- снижение вредных воздействий на окружающую среду.

Результат работы подразумевает ввод информации в базу данных, а также ее анализ. Разработку выполняет инженер-программист, а непосредственно использовать данный проект будут операторы электронно-вычислительных машин. Данные действия не относятся к категории тяжелого физического труда, но являются умственными. Постоянная работа за компьютером и видео дисплейными терминалами связана со следующими вредными воздействиями:

- повышенная температура поверхностей ПК;
- изменение температуры воздуха рабочей зоны;
- изменение влажности воздуха;
- уровень статического электричества;
- уровень электромагнитных излучений;
- напряженность электрического поля;
- отсутствие или недостаток естественного света;
- недостаточная искусственная освещенность рабочей зоны;
- повышенная яркость света;
- повышенная контрастность;
- прямая и отраженная блескость;
- зрительное напряжение;
- монотонность трудового процесса;
- нервно-эмоциональные перегрузки.

Цель данного раздела анализ вредных факторов и разработка мер защиты от них.

5.2 Анализ опасных и вредных факторов на рабочем месте

Большое количество опасных и вредных факторов существует при работе с ЭВМ (таблица 5.1).

Таблица 5.1 – Классификация вредных и опасных факторов при работе с компьютером

Физические факторы	Электромагнитное излучение монитора. Ультрафиолетовое излучение. Инфракрасное излучение. Рентгеновское излучение. Яркость светового изображения. Уровень пульсации светового потока. Неравномерное распределение яркости в поле зрения. Повышенный уровень прямой блескости. Повышенный или пониженный уровень освещенности. Запыленность воздуха. Изменение уровня ионизации воздуха. Изменение влажности воздуха. Изменение подвижности воздуха в рабочей зоне
Химические факторы	Содержание в воздухе: двуокиси углерода; озона; аммиака; фенола; формальдегида; полихлорированных бифенилов
Психофизиологические и микробиологические факторы	Напряжение зрения и внимания. Интеллектуальные и эмоциональные нагрузки. Длительные статические нагрузки. Монотонность труда. Большой объем информации, обрабатываемый в единицу времени. Нерациональная организация рабочего места. Повышенное содержание микроорганизмов в воздухе

Электромагнитное излучение. Одним из немаловажных вредных факторов при работе с компьютером является электромагнитное излучение.

Электромагнитное излучение распространяется во всех направлениях, и имеет вредоносное действие на окружающий мир.

Стандартные нормы излучения придерживаются двух диапазонов от 20 Гц до 2 кГц и от 2 до 400 кГц. В подавляющем большинстве случаев превышения норм приходится на поддиапазон от 2 до 400 кГц.

Предельно допустимые нормы электрического поля от 1 до 2,5 В/м (в разных странах, эти нормы могут быть различны). На практике же, напряжение низкочастотного электрического поля в непосредственной близости от монитора составляет 5В/м.

В случае превышения пределов безопасности рекомендуется проводить следующие мероприятия:

- применять компьютеры с элементами защиты мониторов (с маркировкой LR - low radiation);
- установить защитный фильтр на экран монитора для ослабления электрического и электростатического поля;
- размещение соседнего рабочего места на расстоянии не менее 1,5 м от задней стенки и 1,2 м от боковой стенки;
- необходимо правильно подключать мониторы в трехконтактные розетки с заземлением (в противном случае напряженность электрического поля будет значительно превышать нормативы).

Вредное воздействие электромагнитного излучения монитора, особенно его низкочастотной части, заключается в следующем:

- нарушение потенции и репродуктивной функции у мужчин, у женщин нарушение менструального цикла и негативное влияние на течение беременности;
- нарушения в центральной нервной системе (головные боли, головокружения, тошнота, бессонница, потеря аппетита, нарушения запоминания и обучения);
- заболевания кожи (угреватая сыпь, экзема, розовый лишай и пр.);
- нарушения выработка в мозге серотонина, что вызывает депрессивные состояния;
- некоторые частоты излучений монитора могут входить в резонанс с частотой работы мозга, в результате чего может произойти эпилептический припадок. [14]

Ультрафиолетовое излучение. Ультрафиолетовые лучи, возникающие в ионизированном газе (плазме) в силу воздействия электрического разряда, вызывают свечение люминофора при ударе о стенку экрана монитора. Стекло, экрана монитора задерживает ультрафиолетовый спектр до 0,3 мкм. Плотность потока УФИ на длине волны 0,32 мкм монитора не превышает 2 Вт/м^2 , что ниже интенсивности солнечного ультрафиолета.

Рентгеновское излучение. Изображение, которое мы видим на экране монитора, возникает в результате свечения люминофора на внутренней поверхности экрана под воздействием электронного пучка. Сталкиваясь с поверхностью, электроны создают тормозное, в т.ч. и рентгеновское излучение. В то же время стекло монитора практически непрозрачно для фотонов с энергией 15-25 КэВ. Поэтому дозы облучения, которые может получить пользователь компьютера, сравнимы с фоном, создаваемым излучением естественных радионуклидов и космических лучей. Рентгеновское излучение возможно в мониторах, работающих с электронно-лучевой трубкой. В настоящее время более применимы жидкокристаллические или плазменные мониторы. [15]

Другие физические факторы. Помимо перечисленных вредных факторов, есть немало и других физических факторов влияющих на глаза и психику человека (блики и отражения от монитора, резкость экрана, яркость, контрастность). Эти задачи, можно решить, используя высокотехнологичные защитные экраны.

Наиболее оптимальным является использование плоских жидкокристаллических мониторов, у которых мощность излучения и мерцание дисплея значительно ниже, что позволяет уменьшить нагрузку на зрение и, следовательно, повысить продуктивность работы. Кроме того, жидкокристаллические мониторы не накапливают вокруг себя пыль. [16]

Психофизиологические факторы.

Работа за компьютером, подразумевает длительное пребывание в одном и том же положении, в неизменной позе. От этого мышцы не расслабляются, в них ухудшается кровообращение, накапливаются продукты распада (главным

образом молочная кислота), в результате чего возникают болевые ощущения. Что вызывает стрессы, возбудимость и депрессии, костно-мышечные заболевания. Частое нажатие на клавиши пальцами рук и манипулирования «мышью» вызывают в кистях рук воспалительные процессы. Воспаление сухожилий и мышечных тканей.

Напряжение зрения и внимания связано с тем, что задержка моргания в ожидании информации приводит к перенапряжению глазных мышц. Необходимость выбора нужной информации из ее чрезмерного потока в виде светящихся строчек, по которым пробегают глаза, может привести к заболеванию, связанному с быстрой утомляемостью глаз. Поскольку биологические возможности мозга ограничены, наступает «синдром информационной усталости».

Рабочее место пользователя должно быть оформлено согласно эргономическим требованиям человека:

- форма спинки кресла должна повторять изгиб спины;
- кресло должно регулироваться как по наклону спинки, так и по высоте, чтобы не ощущалось давление на копчик при низко расположенном сидении или на бедра при высоком;
- перед началом работы на компьютере желательно пройти осмотр у окулиста и делать это ежегодно;
- при работе не рекомендуется превышать необходимый для работы уровень разрешения монитора;
- конструкция ПЭВМ должна обеспечивать возможность поворота корпуса в горизонтальной и вертикальной плоскости с фиксацией в заданном положении для обеспечения фронтального наблюдения экрана ВДТ;
- окраска корпуса ПЭВМ должна быть в спокойных, мягких тонах с диффузным рассеиванием света;
- корпус ПЭВМ, клавиатура и другие блоки и ства ПЭВМ должны иметь матовую поверхность с коэффициентом отражения 0,4 - 0,6 и не иметь блестящих деталей, способных создавать блики;

– освещенность в помещении должна поддерживаться на уровне от 210 до 540 лк (днем при естественном освещении желателен голубой фон в помещении - шторы, жалюзи, стены вокруг дисплея, а вечернее освещение тоже должно быть синего или голубого тона с яркостью примерно равной яркости экрана)

Химические факторы. Работающий компьютер (как и телевизор) генерирует положительно заряженные ионы кислорода, которые вызывают повышенную утомляемость, беспокойство или состояние депрессии, снижение иммунитета. Большую опасность для здоровья представляют не имеющие запаха диоксины и фуран (относятся к полибромидным противопожарным средствам). Оба этих вещества медленно испаряются из корпуса монитора и плат, повышая риск возникновения онкологических заболеваний. Для снижения концентрации этих веществ в рабочем помещении его необходимо регулярно проветривать.

5.2.1 Шум и вибрация

Помещения, работа в которых связана с использованием промышленных электронно-вычислительных машин и видео-дисплейных терминалов уровень шума на рабочих местах, не должно быть выше значений предусмотренных «Санитарными нормами допустимых уровней шума на рабочих местах» для схожих типов работ. При выполнении основной работы на ВДТ и ПЭВМ (диспетчерские, операторские, расчетные кабины и операторские управления, залы вычислительной техники и др.), во всех помещениях с ВДТ и ПЭВМ предназначенных для обучения, как детей, так и взрослых уровень шума на рабочем месте не должен превышать 50 дБА.

При реализации данного проекта, рабочее место операторов планируется укомплектовать минимально необходимым и современным набором агрегатов вычислительной техники. Что позволит не превысить допустимых норм шума и вибрации. [17]

5.2.2 Микроклимат для помещений с ВДТ и ПЭВМ

Вычислительная техника является источником существенных тепловыделений, что приводит к изменению температуры и относительной влажности в помещении. Определенные параметры микроклимата в помещениях указаны в таблице 5.2.

Объем помещений, в которых размещены электро-вычислительные машины, не должен быть меньше $19,5 \text{ м}^3$ на одного человека. Нормы подачи свежего воздуха в помещения, где расположены компьютеры, и периферийное внешнее оборудование указаны в СанПиН 2.2.4.548-96. «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений»

Оптимальные параметры микроклимата на рабочих местах должны соответствовать величинам, приведенным в таблице 5.2 применительно к выполнению работ различных категорий в холодный и теплый периоды года [17]

Таблица 5.2 – Нормы микроклимата

Период года	Категория работ	Температура воздуха, гр. С не более	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	легкая - 1а	22-24	40-60	0,1
	легкая - 1б	21-23	40-60	0,1
Теплый	легкая - 1а	23-25	40-60	0,1
	легкая - 1б	22-24	40-60	0,2

Таблица 5.3 – Нормы подачи свежего воздуха в помещения, где расположены компьютеры

Характеристика помещения	Объемный расход подаваемого в помещение свежего воздуха, м^3 /на одного человека в час
Объем до 20 м^3 на человека	Не менее 30
$20-40 \text{ м}^3$ на человека	Не менее 20
Более 40 м^3 на человека	Естественная вентиляция
Помещение без окон и световых фонарей	Не менее 60

Для подачи в помещение воздуха используются системы механической вентиляции и кондиционирования, а также естественная вентиляция [18].

5.2.3 Освещенность помещений и рабочих мест

В помещениях, где происходит эксплуатация ВДТ и ПЭВМ необходимо применить систему равномерного освещения. В случаях, когда работа преимущественно происходит с документами, допускается применение системы комбинированного освещения (к общему равномерному освещению устанавливаются светильники для освещения зоны расположения документов).

Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300-500 лк. Местное освещение не должно создавать бликов на поверхности экрана и увеличивать освещенность экрана более 300лк.

5.2.4 Мероприятия по защите от опасных и вредных факторов воздействия на рабочем месте

На рабочем месте должны быть предусмотрены меры защиты от возможного воздействия вредных факторов. Уровни этих факторов не должны превышать предельных значений, оговорённых стандартами, ГОСТами и санитарно-техническими нормами.

С целью организации оптимальных условий труда должны быть проведены следующие мероприятия:

Мероприятия по снижению шума:

- оборудование, чей шум превышает нормы уровня необходимо вынести за пределы помещения, где работают люди;
- при отделке помещений, для снижения уровня шума в помещениях с ВДТ и ПЭВМ необходимо использовать звукопоглощающие материалы (коэффициент звукопоглощения в области частот 63-8000 Гц);
- дополнительным звукопоглощением служат однотонные занавеси из плотной ткани, гармонирующие с окраской стен и подвешенные в складку на расстоянии 15-20 см от ограждения. Ширина занавеси должна быть в 2 раза больше ширины окна. [19]

Мероприятия по обеспечению оптимального микроклимата:

- для повышения влажности воздуха в помещениях с ВДТ и ПЭВМ следует применять увлажнители воздуха, заправляемые ежедневно дистиллированной или прокипяченной питьевой водой;
- помещения с ВДТ и ПЭВМ должны периодически (каждый час) проветриваться, что обеспечивает улучшение качественного состава воздуха, в том числе и аэроионный режим.

Мероприятия по защите от вредного воздействия излучения

- увеличение расстояния между оператором и источником излучения;
- экранирование источника излучения;
- дисплей устанавливается на расстоянии не менее 50 см и под прямым углом.

Мероприятия по обеспечению электробезопасности.

- во избежание повреждения изоляции проводов и возникновения коротких замыканий не разрешается: вешать что-либо на провода, закрашивать и белить шнуры и провода, закладывать провода и шнуры за газовые и водопроводные трубы, за батареи отопительной системы, выдергивать штепсельную вилку из розетки за шнур, усилие должно быть приложено к корпусу вилки.
- для исключения поражения электрическим током запрещается: часто включать и выключать компьютер без необходимости, прикасаться к экрану и к тыльной стороне блоков компьютера, работать на средствах вычислительной техники и периферийном оборудовании мокрыми руками, работать на средствах вычислительной техники и периферийном оборудовании, имеющих нарушения целостности корпуса, нарушения изоляции проводов, неисправную индикацию включения питания, с признаками электрического напряжения на корпусе, класть на средства вычислительной техники и периферийном оборудовании посторонние предметы.
- запрещается под напряжением очищать от пыли и загрязнения электрооборудование.

5.2.5 Электробезопасность

Поражение электрическим током при контакте с оборудованием напряжением свыше 36В, тем более от электрической сети 220В может привести к серьезным травмам, нередко к гибели человека.

В процессе эксплуатации может ухудшиться изоляция токоведущих частей, в том числе шнуров питания, в результате чего они могут оказаться под напряжением. Зоной повышенной электроопасности являются места подключения электроприборов и установок. Одной из проблем современности является перегрузка розеток по мощности, и, как следствие, происходит нарушение изоляции, приводящее к короткому замыканию.

Для исключения потенциальной опасности электротравмирования необходимо придерживаться требований, установленных «Правилами эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (ПЭ и ПТБ электроустановок потребителей), а также «Правилами устройства электроустановок (ПУЭ)».

В процессе обслуживания ПЭВМ возникает необходимость ремонтных, монтажных и профилактических работ. Согласно СанПиН 2.2.2.542-96, запрещено проводить ремонт ВДТ и ПЭВМ непосредственно в рабочих, учебных помещениях. [20-22]

Применение при соединении блоков и приборов, проводов с поврежденной изоляцией может привести к короткому замыканию. Осуществление пайки и установки деталей в оборудовании, находящемся под напряжением, позволит воздействовать этому напряжению на человека и приведет к электротравме.

Прежде чем измерять напряжение и ток переносными приборами необходимо проверить целостность изоляции проводов и щупов.

Для предотвращения аварийных ситуаций и безопасного отключения электро-вычислительной машины и всего периферийного оборудования от сети с целью обеспечения электробезопасности пользователя, необходимо выполнять следующие требования.

1 Соединять ПЭВМ с периферийным оборудованием необходимо при отключенном электропитании.

2 Питание персонального компьютера и внешнего оборудования должно быть от одной фазы электросети.

3 Корпус системного блока и внешние устройства должны быть заземлены отдельно.

4 Отключение компьютера должно производиться на отдельном щите с автоматами защиты и одним рубильником.

Для защиты компьютеров от некачественного электропитания (повышенного или пониженного напряжения, провалов и бросков напряжения), являющегося основной причиной сбоев электроники во время работы, возможно использование сетевых фильтров типа Pilot и им подобных, которые включаются в трехполюсную розетку с заземлением (занулением).

Использование сетевого фильтра позволяет шунтировать на землю помехи питающей сети и, с помощью подключенных к фазе и нулю конденсаторов. Применение трехполюсной розетки и вилки соединяет нулевой провод с контуром заземления.

Одновременное прикосновение к неокрашенным металлическим частям корпуса компьютера и к имеющим заземление металлоконструкциям (например, батареи отопления) замыкает цепь, ток которого может быть опасным для жизни человека.

Для непродолжительной автономной работы в случае бросков напряжения или его внезапного отключения применяют бесперебойные источники питания (БИП). Основное назначение БИП, это поддержание электроэнергии в аварийной ситуации, при отключении питания основной сети. При использовании БИП необходимо, чтобы защитный контур (земля) и нейтральный провод прокладывались отдельно. Качественное заземление повышает защиту от электромагнитных помех, наводимых источником на оборудование. Кроме того, не рекомендуется включать в БИП лазерные принтеры, так как во время разогрева

принтера потребляемый ток значительно превышает номинальное значение, что может привести к выходу БИПа из строя.

Соблюдение правил и требований электробезопасности позволяет максимально обеспечить защиту пользователя от поражения электрическим током.

5.3 Экологическая безопасность

При работе программы на персональном компьютере не происходит никаких химических реакций с образованием газов, следовательно, выбросов в атмосферу и ее загрязнения нет.

Работа с персональным компьютером не предусматривает использование воды, поэтому сбросов в бытовую и промышленную канализацию нет, следовательно, отсутствует загрязнение гидросферы.

Основными опасными экологическими факторами, оказывающими влияние на окружающую среду, для персональных компьютеров являются излучения, связанные с функционированием аппаратных модулей, работающего компьютера. В основном это электромагнитное излучение и статическое электричество.

Напряженность электромагнитного поля по электрической составляющей 10 В/м;

Напряженность электромагнитного поля по магнитной составляющей 0,3 А/м; напряженность электростатического поля - 20 кВ/м.

Для устранения статического электричества, накапливаемого на корпусе компьютера, компьютер и монитор заземляют.

Но так как дозы этих излучений малы и не выходят за допустимые нормы (для напряженности электрического поля: 2,5 В/м 25 В/м), а персональные компьютеры, обычно, установлены в помещениях, то эти опасные экологические факторы (излучения), гасятся конструктивными элементами (стенами, окнами) и не выходят за пределы зданий, соответственно, не оказывая никакого вредного экологического воздействия на окружающую среду. [23]

5.3.1 Тепловое загрязнение

При работе на персональных компьютерах первых поколений имело место большое выделение тепловой энергии, связанное с их внутренней структурой. В персональных компьютерах нового поколения выбросы тепловой энергии, хотя и значительно меньшие, но так же имеют место. Основными источниками теплового загрязнения при работе персональных компьютеров являются кристалл процессора и ЭЛТ монитора. Тепловое выделение с монитора сведено к минимуму в жидкокристаллических мониторах и в ближайшее время не будет представлять собой никакой проблемы.

Тепло вырабатываемое в системном блоке ЭВМ большинстве случаев концентрируется на микропроцессоре и отводится при помощи металлического радиатора с вентилятором, расположенного непосредственно над ним.

При разработке информационной системы для использования в Политехническом колледже предусматривается применение вычислительных устройств. Данные устройства предусматривают в среднем 6 лет работы, после чего списываются в утиль.

Применяемые в работе ЭВМ состоят, как правило, из трех основных материалов: пластик, металл и стекло. Из них утилизируется только металл.

Из всех выше перечисленных факторов наибольшее влияние на окружающую среду оказывают твердые отходы, менее тепловые и электромагнитные излучения, т.к. компенсируются конструктивными элементами здания, а такие факторы как загрязнение атмосферы и гидросферы отсутствуют.

Используемый для работы программного продукта персональный компьютер и все вспомогательное оборудование на 33% подлежит повторной переработке (отходное производство). Этот коэффициент безотходности технологии близок к высокоотходному производству, что открывают неограниченные возможности для оздоровления окружающей среды.

5.4 Анализ возможных чрезвычайных ситуаций

Наиболее вероятная чрезвычайная ситуация которая может возникнуть при работе с ПЭВМ – пожар, так как в современных ЭВМ очень высокая плотность размещения элементов электронных схем. В непосредственной близости друг от друга располагаются соединительные провода и кабели, при протекании по ним электрического тока выделяется значительное количество теплоты, что может привести к оплавлению изоляции и возникновению короткого замыкания, а это в свою очередь предопределяет возгорание [24].

Возникновение других видов ЧС – маловероятно.

Рассмотрение форс-мажорных чрезвычайных ситуаций (землетрясение, потоп и т.д.) в данной работе нет необходимости.

5.4.1 Пожарная безопасность

При работе компьютерной техники выделяется много тепла, что может привести к пожароопасной ситуации. Источниками зажигания так же могут служить приборы, применяемые для технического обслуживания, устройства электропитания, кондиционеры воздуха. Серьёзную опасность представляют различные электроизоляционные материалы, используемые для защиты от механических воздействий отдельных радиодеталей.

В связи с этим, участки, на которых используется компьютерная техника, по пожарной опасности относятся к категории пожароопасных «В».

При пожаре люди должны покинуть помещение в течение минимального времени. План эвакуации работников при пожаре представлен на рисунке 5.1.

В помещениях с компьютерной техникой, недопустимо применение воды и пены ввиду опасности повреждения или полного выхода из строя дорогостоящего электронного оборудования.

Для тушения пожаров необходимо применять углекислотные и порошковые огнетушители, которые обладают высокой скоростью тушения, большим временем действия, возможностью тушения электроустановок, высокой эффективностью борьбы с огнем. Воду разрешено применять только во вспомогательных помещениях.

Исходя из норм пожарной безопасности, для машинного зала площадью до 100 м² (для нашего случая около 15 м²) требуются следующие первичные средства пожаротушения:

- один углекислотный огнетушитель типа ОУ-5 или ОУ-8, с помощью которого можно тушить загорания различных материалов и установок напряжением до 1000 В;

- один порошковый огнетушитель.

Помещение офиса должно быть оборудовано пожарными извещателями, которые оповещают дежурный персонал о наличии пожара.

Пожарные извещатели преобразуют неэлектрические физические величины (излучение тепловой или световой энергии, движение частиц дыма) в электрические, которые в виде сигнала определенной формы направляются по проводам на приемную станцию.

В качестве пожарных извещателей устанавливаются дымовые фотоэлектрические извещатели типа ИДФ-1 или ДИП-1. Исходя из высоты потолка (3,5 м) и площади помещения (15 м²) по нормам достаточно одного извещателя на весь офис. Эти устройства характеризуются высокой скоростью и надежностью срабатывания и работают на принципе рассеяния частицами дыма теплового излучения. [25]

Эвакуация из кабинетов Приемная комиссия и Студенческое бюро представлена на рисунке 5.1. На рисунке 5.2 представлен план эвакуации этажа.

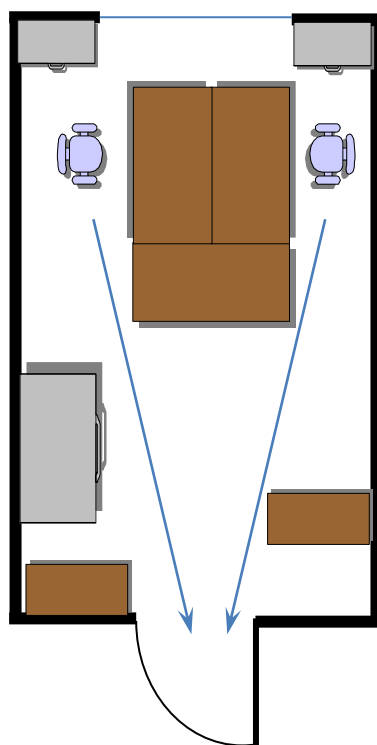


Рисунок 5.1. – План эвакуации при пожаре



Рисунок 5.2 –План эвакуации на случай пожара

Общий план эвакуации из здания с указанием лестниц и запасных выходов вывешен на каждом этаже Политехнического колледжа.

5.5 Организационные вопросы обеспечения безопасности

5.5.1 Расчет искусственного освещения

Правильно спроектированное освещение производственных помещений оказывает положительное воздействие на работающих, способствует повышению эффективности и безопасности труда, снижает утомляемость и травматизм, сохраняет высокую работоспособность.

Основной задачей расчётов искусственного освещения является определение требуемой мощности электрической осветительной установки для создания заданной освещённости.

В расчётном задании должны быть решены следующие выборы:

- системы освещения;
- источников света;
- светильников и их размещение;
- нормируемой освещённости.

Для общего освещения, как правило, применяются газоразрядные лампы как энергетически более экономичные и обладающие большим сроком службы. Наиболее распространёнными являются люминесцентные лампы. [26]

Имея на складе светильники типа TLA418 по 4 лампы мощностью 18Вт каждая, необходимо произвести расчет количества светильников, на одно помещение размером 15 м².

Расчет количества светильников выполняется по формуле 5.1:

$$N = \frac{100 \cdot E \cdot S \cdot K_3}{U \cdot n \cdot F_{\text{л}}}, \quad (5.1)$$

где E – требуемая освещенность горизонтальной плоскости, лк

S – площадь помещения, м²;

K_3 – коэффициент запаса ($K_3 = 1,4$);

U – коэффициент использования установки;

$F_{\text{л}}$ – световой поток одной лампы, лм;

n – число ламп в светильнике.

Коэффициент использования зависит от характеристик светильников, размеров помещения, окраски стен и потолка. Вычислим индекс помещения по формуле 5.2:

$$I = \frac{S}{h(A+B)}, \quad (5.2)$$

где S – площадь помещения;

h – высота подвеса (высота до потолка минус высота рабочей поверхности, принимаем 2,8 м);

A – ширина помещения 3 м;

B – длина помещения 5 м.

Подставив значения в формулу 5.2, получаем

$$I = \frac{15}{2,8(3+5)} = 0,67.$$

Коэффициент отражения от стен РС=30%, коэффициент отражения от потолка РП=50%, индекс помещения 0,67. Находим коэффициент использования $U = 35$.

Для освещения выбираем лампы Т8, световой поток которой равен 1050 лк.

$$N = \frac{100 \cdot 300 \cdot 15 \cdot 1,2}{35 \cdot 4 \cdot 1050} = 3,67 \text{ шт.}$$

Для освещения необходимо 4 светильника типа ТЛА418 мощностью 4 лампы по 18 Вт.

5.5.2 Мероприятия по организации рабочих мест

При конструировании оборудования и организации рабочего места пользователя ВДТ и ПЭВМ следует обеспечить соответствие конструкции всех элементов рабочего места и их взаимного расположения эргономическим требованиям с учетом характера выполняемой пользователем деятельности, ком-

плексности технических средств, форм организации труда и основного рабочего положения пользователя.

Конструкция рабочего стола должна обеспечивать оптимальное размещение на рабочей поверхности используемого оборудования с учетом его количества и конструктивных особенностей (размер ВДТ и ПЭВМ, клавиатуры, пюпитра и др.), характера выполняемой работы. При этом допускается использование рабочих столов различных конструкций, отвечающих современным требованиям эргономики.

Конструкция рабочего стула (кресла) должна обеспечивать поддержание рациональной рабочей позы при работе на ВДТ и ПЭВМ, позволять изменять позу с целью снижения статического напряжения мышц шейно-плечевой области и спины для предупреждения развития утомления. [25]

Тип рабочего стула (кресла) должен выбираться в зависимости от характера и продолжительности работы с ВДТ и ПЭВМ с учетом роста пользователя.

Весь персонал обязан знать и соблюдать правила техники безопасности. Ежегодно проводится инструктаж по технике безопасности.

Заключение

В данной выпускной квалификационной работе разработана информационная система, значительно облегчающая работу сотрудников приемной комиссии и студенческого бюро в Политехническом колледже Норильского института. Проект дает возможность сократить до минимума ошибки, которые может совершить человек, осуществляя операции на бумажных носителях.

Система разработана в программной среде Visual Studio 2010, на языке программирования C#. Этот язык программирования представлен как объектно-ориентированное программирование, что позволяет легко и просто разработать интерфейс информационной системы.

В проекте проанализирована работа и изучена документация Политехнического колледжа в сфере приёма абитуриентов и дальнейший контроль, и учета успеваемости соискателей, зачисленных в число студентов. Результатом анализа является составление функциональной модели учебного заведения. Также были изучены аналоги информационной системы, представленные на рынке. Аналоги не отвечали требованиям и специфике конкретного колледжа. Поэтому появилась необходимость разработки индивидуального проекта.

В проекте представлены диаграммы вариантов использования системы. Разработан простой и понятный дизайн интерфейса информационной системы с учетом медицинских рекомендаций при работе с дисплеем. Предусмотрена идентификация пользователей информационной системы.

Для верности выбранной стратегии в разработке произведено экономическое обоснование проекта. Бюджет разработки с учетом внедрения и последующей эксплуатации составил 125587,19 рублей, что выше стоимости типовых аналогов – 112800 рублей. Но в силу отдаленности региона понадобятся дополнительные расходы для внедрения типового проекта (перелет представителей фирмы, проживание, питание).

Расчет организационной эффективности показывает увеличение приблизительно в 3,5 разработки от эффективности аналога.

Одним немаловажным разделом выпускной квалификационной работы является социальная ответственность. В разделе проведен анализ возможных вредных и опасных факторов связанных с разработкой, в данном случае – работа за электронно-вычислительной машиной, учтена электробезопасность при работе с персональным компьютером и периферийными устройствами. Предусмотрен план эвакуации при пожаре.

Список использованных источников

- 1 Устав федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Норильский индустриальный институт»
- 2 Положение о деятельности Политехнического колледжа Норильского индустриального института. Норильск, 2014
- 3 Правила внутреннего распорядка обучающихся (от 29.04.2011 г.)
- 4 Положение о порядке перевода обучающихся НИИ по образовательным программам СПО и ВО, с платного обучения на бесплатное (от 29.05.2015)
- 5 Положение о текущем контроле успеваемости, текущей и промежуточной аттестации студентов (от 01.02.2012)
- 6 Положение о приемной комиссии Политехнического колледжа Норильского индустриального института. Норильск, 2014
- 7 Замятина О.М. Моделирование систем: Учебное пособие – Томск: Изд-во ТПУ, 2009
- 8 Интернет-ресурс: dit.isuct.ru:IDEF0. Электронный учебник.
- 9 Интернет-ресурс: ais-integral.ru
- 10 Интернет-ресурс: projecy.1september.ru
- 11 Интернет-ресурс: int21vek.ru
- 12 Александров, Д.В. Инструментальные средства информационного менеджмента. CASE-технологии и распределенные информационные системы: Учебное пособие / Д.В. Александров. - М.: ФиС, 2011. - 224 с.
- 13 Амириди, Ю.В. Информационные системы в экономике. Управление эффективностью банковского бизнеса: Учебное пособие / Ю.В. Амириди, Е.Р. Кочанова, О.А. Морозова; Под ред. Д.В. Чистов. - М.: КноРус, 2011. - 174 с.

- 14 Бодров, О.А. Предметно-ориентированные экономические информационные системы: Учебник для вузов / О.А. Бодров. - М.: Гор. линия-Телеком, 2013. - 244 с.
- 15 Варфоломеева, А.О. Информационные системы предприятия: Учебное пособие / А.О. Варфоломеева, А.В. Коряковский, В.П. Романов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 283 с.
- 16 Васильков, А.В. Информационные системы и их безопасность: Учебное пособие / А.В. Васильков, А.А. Васильков, И.А. Васильков. - М.: Форум, 2013. - 528 с.
- 17 Мезенцев, К.Н. Автоматизированные информационные системы: Учебник для студентов высшего профессионального образования / К.Н. Мезенцев. - М.: ИЦ Академия, 2013. - 176 с.
- 18 Норенков, И.П. Автоматизированные информационные системы: Учебное пособие / И.П. Норенков. - М.: МГТУ им. Баумана, 2011. - 342 с.
- 19 Пирогов, В.Ю. Информационные системы и базы данных: организация и проектирование: Учебное пособие / В.Ю. Пирогов. - СПб.: БХВ-Петербург, 2009. - 528 с.
- 20 Кузнецов С. Д. Основы баз данных. — М.: Университет Информационных Технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007.
- 21 Коннолли Т., Бегг К. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика – М.: «Вильямс», 2003.
- 22 Волкова Л. Методика проведения SWOT-анализа // http://market.narod.ru/S_StrAn/SWOT.html.
- 23 Криницына З.В. Ресурсоэффективность отрасли: Учебное пособие /З.В.Криницына. – Томск, издательство Томского политехнического университета, 2013.
- 24 Методическая поддержка центров коммерциализации технологий /под ред. А.Бретта, О.Лукши. –М.:ЦИПРА РАН, 2006.
- 25 СанПиН 2.6.1.2523-09. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009). – М.: Госкомсанэпиднадзор, 2009

26 ГОСТ 12.1.006–84.ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля (до 01. 01. 96).

27 СанПиН 2.2.4.1191-03. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Электромагнитные поля в производственных условиях». – М.: Госкомсанэпиднадзор России, 2003.

28 ГОСТ 12.1.003–83 (1999) ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.

29 СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.

30 Р 2.2.2006-05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. – М.: Минздрав России, 1999.

31 ПУЭ - Правила устройства электроустановок. 6-е изд. с изм. и дополн. – СПб, 1999.

32 СН 3086-84 «Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест».

33 ГОСТ Р 22.0.02-94: Безопасность в чрезвычайных ситуациях

34 НПБ 105-03 «Нормы пожарной безопасности».

35 СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий. – М.: Госкомсанэпиднадзор, 2003.

36 ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования.

37 Microsoft Visual Studio 2010 // Wikipedia [Электронный ресурс]. – URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Visual_Studio

38 Язык C# // Dream Spark Academy [Электронный ресурс]. – URL: <http://dreamspark-academy.ru/View.aspx?pageUrl=csharp>

Приложение А

Специальность _____	Поток _____
---------------------	-------------

ДЕЛО _____

Фамилия	_____
Имя	_____
Отчество	_____

Прилагаются документы

1. Заявление, анкета
2. Аттестат, диплом _____ № _____
3. Учебное заведение _____ год окончания _____
4. Фотографии _____ шт.
5. Медицинская справка
6. Ксерокопия па спорта
7. Ксерокопии: *свидетельство о рождении, СНИЛС, медицинский страховой полис, свидетельство о заключении брака*
8. Сертификат ЕГЭ, ОГЭ № _____
9. Средний балл аттестата _____
10. Дополнительно: _____

Расписку о приеме документов получил _____

Подпись технического секретаря _____

Документы проверил ответственный секретарь _____

Документы выданы « _____ » _____ 20__ года

Подпись абитуриента _____

Экзменационный номер _____

Образец личного дела

Приложение Б

Политехнический колледж НИИ

Форма обучения _____ очная _____

Ректору ФГБОУ ВПО «Норильского
индустриального института»

В.В. Забусову

З А Я В Л Е Н И Е

Фамилия, имя, отчество _____

Дата рождения _____ Пол _____

Паспорт: серия _____ номер _____

Дата выдачи _____ Кем выдан _____

Оконченное учебное заведение _____ Год _____

Прошу допустить к вступительным испытаниям для участия в конкурсе на зачисление по
специальности _____

Или _____

Наличие дипломов и грамот всероссийских или международных олимпиад по дисциплинам
математика, русский язык _____

Согласен на обработку своих персональных данных в порядке, установленном Федеральным
законом от 27.07. 2006г. №152-ФЗ «О персональных данных» _____

(подпись)

Со свидетельством о государственной аккредитации и приложений к ней, с лицензией на
право ведения образовательной деятельности и уставом НИИ ознакомлен (а) _____

(подпись)

Среднее профессиональное образование получаю впервые _____

(подпись)

С правилами приема, порядком подачи апелляции и условиями обучения
ознакомлен (а) _____

(подпись)

С датой представления оригинала документа об образовании ознакомлен (а) _____

(подпись)

Подпись абитуриента _____ Дата заполнения _____

Подпись технического секретаря _____

Образец заявления

Приложение В

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Норильский индустриальный институт»
Политехнический колледж

Специальность _____

Форма обучения _____

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ ЛИСТ № _____

Фамилия _____

Имя _____

Отчество _____

Протокол о допуске к вступительным экзаменам

№ _____

от «_____» _____ 20____ г.

Ответственный секретарь

приемной комиссии _____

Подпись

абитуриента _____

МП

Образец экзаменационного листа

Приложение Г

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
профессионального образования
"Норильский индустриальный институт"
Политехнический колледж

Форма 1



Учебная карточка студента

ЗАЧЕТНАЯ КНИЖКА

№ _____

1. Фамилия _____		10. Зачислен в колледж		13. Стипендия			
2. Имя _____				курс/сем.	разм. стип.	дата и № прик.	акад. (соц)
3. Отчество _____		4. Год рождения _____					
5. № пенс. _____							
6. Паспорт _____		на _____ курс					
7. Образование _____							
и год окончания _____		11. Отделение	12. Специальность				
		14. Отчисления и восстановления					
Адрес факт		Причина отчисления		Причина восстановления/ перевода			
Адрес прописки							
9. Телефон							
		Дата, № приказа		Дата, № приказа			

Образец учебной карточки

Приложение Д

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Норильский индустриальный институт»
Политехнический колледж

ЗАЧЕТНО-ЭКЗАМЕНАЦИОННАЯ ВЕДОМОСТЬ № _____

_____ форма обучения

Семестр _____ 20 ____/20 ____ учебного года

Форма контроля – зачет, экзамен (подчеркнуть)

Факультет (институт) _____

Специальность: _____

Курс _____ Группа _____ Трудоемкость _____

Дисциплина _____

Фамилия, имя, отчество преподавателей: _____

Дата проведения экзамена (зачёта) _____

№ п/п	Ф.И.О.	№ зач. книжки	Отметка о сдаче зачёта	Экзаменационная оценка		Подпись пре- подавателя
				цифрой	прописью	
1.						
2.						
3.						
...						

Число студентов на экзамене (зачёте) _____

Из них получивших «отлично» _____

«хорошо» _____

«удовлетворительно» _____

«неудовлетворительно» _____

Число студентов, не явившихся на экзамен (зачёт) _____

Зав.отделением _____

Образец зачетно-экзаменационной ведомости

Приложение Е

СВОДНАЯ ВЕДОМОСТЬ

успеваемости и посещаемости за _____ месяц

студентов группы _____ дневного отделения

Норильский индустриальный институт

Политехнический колледж

№	Фамилия иници- алы студента	Наименование дисциплин												Пропуски			
														Всего	Уважит.	псува-	жит.
1																	
2																	
3																	
...																	
Итого																	

Староста _____

Куратор _____

Образец Сводной ведомости успеваемости обучающихся

Приложение Ж

Норильский индустриальный институт

Политехнический колледж

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКЗАМЕНОВ И ЗАЧЕТОВ

Студентов группы _____ за ____ семестр _____ уч.г

[illegible]

Зав.отделением

Образец Результатов экзаменов и зачетов за семестр

Приложение И

Курсовые проекты (работы)		Оценка
4. Дополнительные сведения Руководитель образовательной организации Настоящее приложение содержит _____ страниц страница 4		РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ  000000 00000000 1. Сведения о личности обладателя диплома Фамилия Имя Отчество (при наличии) Дата рождения Предыдущий документ об образовании или об образовании и о квалификации
		2. Сведения об образовательной программе среднего профессионального образования и о квалификации Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения
		Регистрационный номер Дата выдачи
		Квалификация по

ПРИЛОЖЕНИЕ к ДИПЛОМУ

М.П.

ОАО «КТ», г. Киров, 2013 г., «Б»

Заказ № 197

БЕЗ ДИПЛОМА НЕДЕЙСТВИТЕЛЬНО

БЕЗ ДИПЛОМА НЕДЕЙСТВИТЕЛЬНО

страница 1

Образец приложения к диплому