



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)**

**ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ИНФОРМАТИКИ, ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И
МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ**

**Разработка информационной системы учета занятий по факультативным
дисциплинам в системе среднего профессионального образования**


**Выпускная квалификационная работа
по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии**


**Направленность программы бакалавриата
«Информационные технологии в образовании»**


Проверка на объем заимствований:
89 % авторского текста

Работа рекомендована к защите
рекомендована/не рекомендована

« 14 » мая 20 20 г.
зав. кафедрой И, ИТ и МОИ


_____ Рузаков А.А.

Выполнила:
Студентка группы ОФ-413-095-4-1
Шаповалова Анастасия
Николаевна 

Научный руководитель:
Кандидат педагогических наук,
доцент кафедры И, ИТ и МОИ
 - Давыдова Н.А.

**Челябинск
2020**



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

**ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ИНФОРМАТИКИ, ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И
МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ**


**Разработка информационной системы учета занятий по факультативным
дисциплинам в системе среднего профессионального образования**

**Выпускная квалификационная работа
по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии
Направленность программы бакалавриата
«Информационные технологии в образовании»**

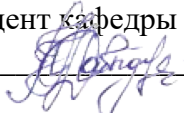
Проверка на объем заимствований:
89 % авторского текста

Работа рекомендована к защите
рекомендована/не рекомендована

« 14 » мая 2020 г.
зав. кафедрой И, ИТ и МОИ

 Рузаков А.А.

Выполнила:
Студентка группы ОФ-413-095-4-1
Шаповалова Анастасия
Николаевна

Научный руководитель:
Кандидат педагогических наук,
доцент кафедры И, ИТ и МОИ
 Давыдова Н.А.

**Челябинск
2020**

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ОПИСАНИЕ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ И НАЗНАЧЕНИЕ ПРОЕКТИРУЕМОЙ СИСТЕМЫ	5
1.1 Характеристика ГБПОУ «Челябинский Энергетический колледж им. С.М. Кирова»	5
1.2 Описание проектируемой системы.....	15
1.3 Сравнительный анализ аналогичных программных продуктов.....	19
Выводы по Главе 1	27
ГЛАВА 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «ФАКУЛЬТАТИВ».....	29
2.1 Выбор архитектуры информационной среды и инструментальных средств реализации	29
2.2 Описание модели данных	30
2.3 Описание и реализация основных функций системы.....	33
Выводы по Главе 2	35
ГЛАВА 3. ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «ФАКУЛЬТАТИВ».....	36
3.1 Испытания ИС «Факультатив»	36
3.2 Руководство пользователя системы.....	39
3.3 Техничко-экономическое обоснование разработки информационной системы.....	56
Выводы по Главе 3	62
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	64
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	65

ВВЕДЕНИЕ

Появление факультативных занятий связано с тем, что педагоги еще на рубеже XIX-XX века согласились с тем, что преподавание предмета становится более успешным, если общую программу дополнить занятиями для желающих. При организации таких занятий должны учитываться индивидуальные особенности студентов, их потребности и способности.

В системе среднего профессионального образования основной целью факультативных занятий является развитие интереса студентов к тому или иному предмету и получение углубленных знаний в соответствующей предметной области. Сегодняшнее время характеризуется бурным научно-техническим прогрессом и увеличением потока данных для восприятия студентами.

Учебный процесс в колледже построен так, чтобы знания, усваиваемые студентом, имели бы для него личностный смысл. Все это обуславливает необходимость развития творческого потенциала студентов, формирования умений и навыков исследовательской работы, самостоятельности их мышления.

Одним из средств достижения перечисленных целей является проведение в колледже факультативных занятий, которые были бы организованы не только для углубления знаний учащихся, но и для знакомства с важнейшими достижениями науки, формирования умения самостоятельно пополнять знания, ориентироваться в научной информации, для развития их разносторонних интересов и способностей, сознательного отношения к учебе.

Развитие общества на протяжении нескольких лет характеризуется процессом информатизации. Постоянный рост объемов информации и необходимость сбора, анализа и хранения этой информации требует поиска новых решений.

Применение информационных систем (ИС) позволяет автоматизировать многие виды деятельности, что позволяет облегчить работу человека.

Эффективность ИС определяется конкретным экономическим эффектом, который достигается благодаря применению средств автоматизации и вычислительной техники. Также информационные системы позволяют повысить качество работы сотрудников образовательного учреждения.

В данной работе описан процесс разработки ИС учета факультативных занятий студентов, предназначенной для автоматизации деятельности сотрудников методического отдела по учету дополнительных занятий студентов в колледже и подготовки отчетных документов.

Целью работы является проектирование и реализация информационной системы учета занятий по факультативным дисциплинам в системе среднего профессионального образования.

Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд **задач**:

1. Описать организацию заказчика.
2. Описать структуру и бизнес-процессы организации.
3. Проанализировать существующие аналоги разрабатываемой системы.
4. Подготовить техническое задание на разработку ИС.
5. Спроектировать систему.
6. Реализовать и протестировать информационную систему.
7. Разработать руководство пользователя.
8. Выполнить технико-экономическое обоснование.

Практическая значимость: использование информационной системы учета факультативных занятий позволит облегчить работу сотрудников отделения дополнительного образования (ДО), автоматизирует деятельность, связанную с формированием учебных групп, и созданием отчетной документации.

ГЛАВА 1. ОПИСАНИЕ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ И НАЗНАЧЕНИЕ ПРОЕКТИРУЕМОЙ СИСТЕМЫ

1.1 Характеристика ГБПОУ «Челябинский Энергетический колледж им. С.М. Кирова»

1.1.1 Описание образовательной организации

Объектом автоматизации является процесс учета факультативных занятий в энергетическом комплексе Челябинского энергетического колледжа им. С.М. Кирова (ЧЭНК).

Челябинский энергетический техникум был создан приказом ВСНХ №1731 от 27 июля 1930г., а в 1936 г. Ему было присвоено имя С.М. Кирова. В 2003 году Челябинский энергетический техникум преобразован в колледж и объединен с Челябинским индустриальным колледжем. Результатом этого слияния стали два образовательных комплекса: энергетический и индустриальный [6].

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Челябинский энергетический колледж им. С.М. Кирова» (ЧЭНК) имеет 2 адреса:

1. Энергетический комплекс – г. Челябинск, ул. Российская, 23.
2. Индустриальный комплекс – г. Челябинск, ул. Блюхера, 91.

Юридический адрес колледжа: 454006, г. Челябинск, ул. Российская, 23. Учредителем колледжа является Министерство образования и науки Челябинской области. В настоящее время руководителем является Бородина Вера Владимировна.

Челябинский энергетический колледж реализует основные профессиональные образовательные программы среднего профессионального образования – программы специалистов среднего звена. Колледж работает в режиме 6-ти дневной рабочей недели. Обучение проходит в очной, очно-заочной и заочной форме.

В энергетическом комплексе проходит обучение по следующим специальностям:

1. Тепловые электрические станции.
2. Теплоснабжение и теплоэнергетическое оборудование.
3. Электрические станции, сети и системы.
4. Электроснабжение (по отраслям).
5. Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям).
6. Компьютерные системы и комплексы.
7. Компьютерные сети.
8. Сетевое и системное администрирование.
9. Информационные системы и программирование.
10. Программирование в компьютерных системах.
11. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий.
12. Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования (по отраслям).
13. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям).

ГБПОУ «Челябинский энергетический колледж им. С.М. Кирова» сегодня — это современное учебное заведение, имеющее 4 учебных корпуса, производственные мастерские, лаборатории и кабинеты, оснащенные необходимым оборудованием, 2 библиотеки на 130 посадочных мест, 9 мультимедийных аудиторий, 13 компьютерных классов, 265 компьютеров, с которых имеется выход в интернет, 2 актовых и 3 спортивных зала, собственный спортивный комплекс, 3 студенческих общежития, в которых проживает 480 студентов колледжа, пункт медицинского обслуживания и многое другое. На базе колледжа проходят подготовку более двух тысяч студентов очной и заочной формы обучения.

1.1.2 Описание структуры «ЧЭНК» и основных бизнес-процессов организации

Организация работы всех внутренних процессов учебного заведения осуществляется в соответствии с законодательством Российской Федерации и Челябинской области с учетом особенностей, установленных Федеральным законом № 273 «Об образовании в Российской Федерации» [6].

Руководство образовательной организации:

1. Директор колледжа.
2. Заместитель директора по учебной работе.
3. Заместитель директора по учебно-производственной работе.
4. Заместитель директора по воспитательной работе.

Организационная структура «Челябинского энергетического колледжа им. С.М. Кирова» представлена на рисунке 1.

Директор						
Отдел кадров	Бухгалтерия	ЦИТО	Воспитательный отдел	Учебная часть	Учебно-производственный отдел	Административно-хозяйственный отдел
Начальник ОК	Главный бухгалтер	Начальник ЦИТО	Зам директора по ВР	Зам директора по УР	Зам директора по УТР	Зам директора по АХР
Инспектор ОК	Ведущий экономист	Ведущий инженер-программист	Руководитель физвоспитания	Начальник отдела СМК	Заведующий практикой	Начальник АХО
Специалист по кадрам	Экономист	Программист	Педагог-организатор	Методист	Заведующий мастерскими	Инженер-энергетик
Архивариус	Ведущий бухгалтер	Ведущий инженер-электроник	Педагог-психолог	Заведующий заочным отделением	Старший лаборант	Заведующий хозяйством
Юрисконсульт	Бухгалтер	Электроник	Социальный педагог	Заведующий учебной частью	Лаборант	Заведующий общежитием
Секретарь руководителя		Техник ЦИТО	Воспитатель	Преподаватель	Заведующий отделением доп образования	Командант спорткомплекса
Секретарь уч. части		Техник по видеонаблюдению	Преподаватель-организатор БЖД	Заведующий библиотекской	Педагог доп образования	Заведующий складом
Специалист по ОТ		Заведующий КМБ	Педагог доп образования	Ведущий библиотексарь		Инженер по делам ГО ЧС
Паспортист				Библиотекарь		Мастер участка котельной
						Оператор котельной
						Специалист по снабжению
						Водитель автомобиля
						Дежурный по общежитию
						Гардеробщик
						Уборщик служебных помещений
						Уборщик территории
						Электромонтер по РОЭ
						Слесарь-ремонтник
						Плотник
						Лаборант ХВО
						Рабочий по КРИОЗ
						Вахтер
						Кастелянша
						Сторож
						Слесарь-сантехник
						Специалист по пожарной безопасности

Рисунок 1 – Организационно-управленческая структура ЧЭНК

Учебная часть ведет контроль за исполнением образовательного процесса.

Заведующий учебной частью выполняет следующие функции:

- 1) осуществляет планирование, организацию и контроль учебной, учебно-методической, научной и научно-исследовательской работы колледжа по всем специальностям;
- 2) осуществляет контроль качества проведения всех видов учебных занятий преподавателями кафедры и всех форм итогового контроля;
- 3) представляет всю необходимую документацию по учебному процессу в сроки, определяемые управлением образовательной политики;
- 4) организывает научно-исследовательскую работу студентов по тематике специальности и создает условие для формирования у обучающихся компетенций, обеспечивающих успешность будущей профессиональной деятельности выпускников;
- 5) руководит подготовкой научно-педагогических кадров и повышением квалификации преподавателей.

Процесс учета факультативных занятий в ЧЭНК не автоматизирован.

Автоматизированная система учета позволит:

- 1) структурировать данные для их дальнейшего анализа;
- 2) обеспечить надежное хранение данных;
- 3) сократить количество бумажных носителей информации.

Автоматизацию бизнес-процесса организации сможет отразить функциональная модель IDEF0. С помощью методологии IDEF0 можно представить логические отношения между работами.

Одной из важнейших тем в модели бизнес-процесса является определение требуемой глубины описания. При роспуске модели количество элементов и компонентов более детализировано и дает подробное описание компонента. Поэтому всегда важно сначала определить

уровень детализации в соответствии с описанным процессом, который произошел на предприятии [13].

Методология моделирования IDEF была разработана в рамках программы ICAM, реализованной в семидесятых годах XX века в США и направленной на повышение эффективности промышленных предприятий путем массового введения компьютерных технологий. Благодаря данной методологии можно проводить исследования структуры, параметров и характеристики организационно-экономических и производственно-технических систем.

Общая методология IDEF включает в себя три частных методологии моделирования, которые основаны на графическом представлении системы: IDEF0, IDEF1, IDEF2.

Язык IDEF0 можно назвать самым удобным для моделирования бизнес-процессов, в которых система представляется совокупностью работ или функций, которые взаимодействуют друг с другом. В нотации IDEF0 модель представлена множеством иерархически упорядоченных и связанных друг с другом диаграмм [14].

Данная методология позволяет наглядно отразить интересующие бизнес-процессы организации.

Деятельность организации (рисунок 2) осуществляется с помощью преподавательского состава и руководства колледжа. Административной частью являются «Государственные образовательные стандарты» и «Министерство просвещения РФ», входная информация «Абитуриенты», итогом работы всей системы является «Дипломированные специалисты» и «Отчисленные студенты».

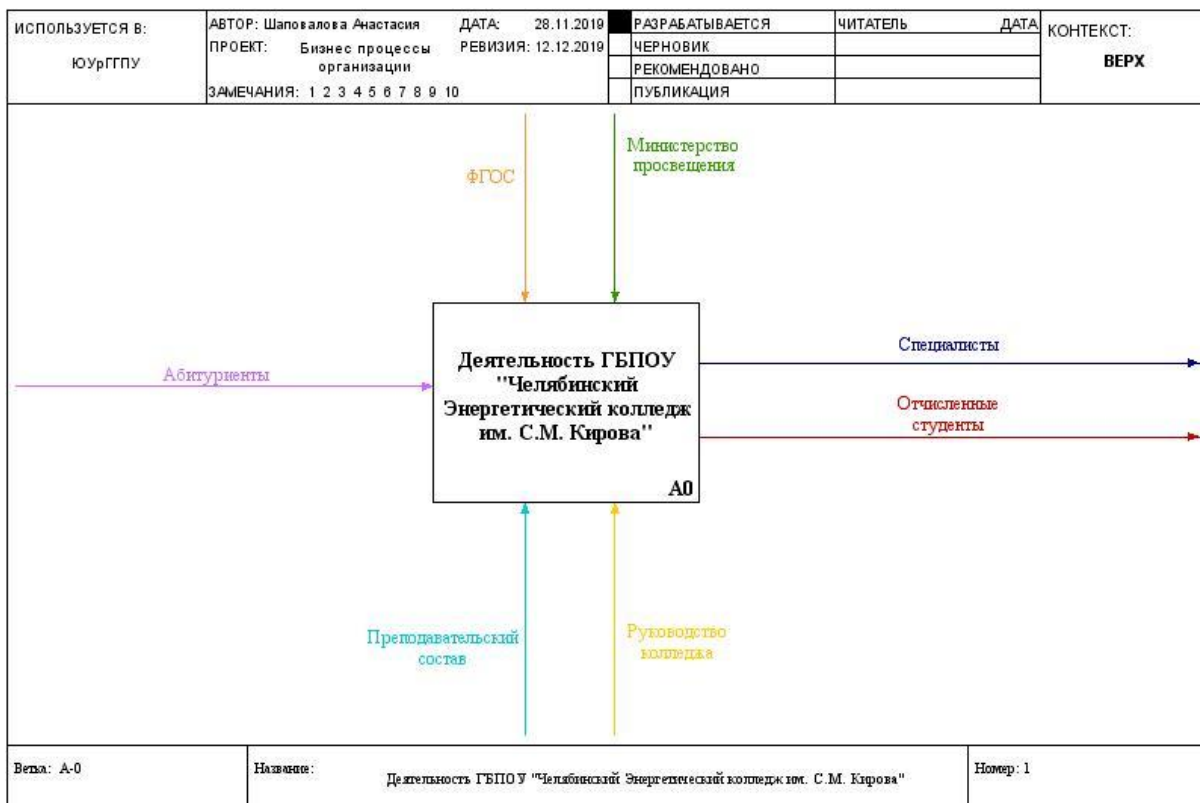


Рисунок 2 – Контекстная диаграмма «Деятельность ГБПОУ ЧЭНК им. С.М. Кирова»

Проведем декомпозицию контекстной диаграммы «Деятельность ГБПОУ ЧЭНК им. С.М. Кирова» (рисунок 3).

Деятельность колледжа включает в себя прием документов, образовательный процесс, проверку знаний студентов, отчисление и выдачу дипломов. Входной информацией процесса деятельности в колледже являются абитуриенты, а после поступления и студенты. В конце проводится проверка знаний и по результатам итоговой аттестации проходит выдача документов об образовании студентам с итоговыми оценками и отчисление неуспевающих студентов. Управляющими потоками выступают учебный план, Министерство просвещения и образовательный стандарт. Механизмами являются: преподавательский состав, программное обеспечение (ПО) и оборудование и руководство колледжа.

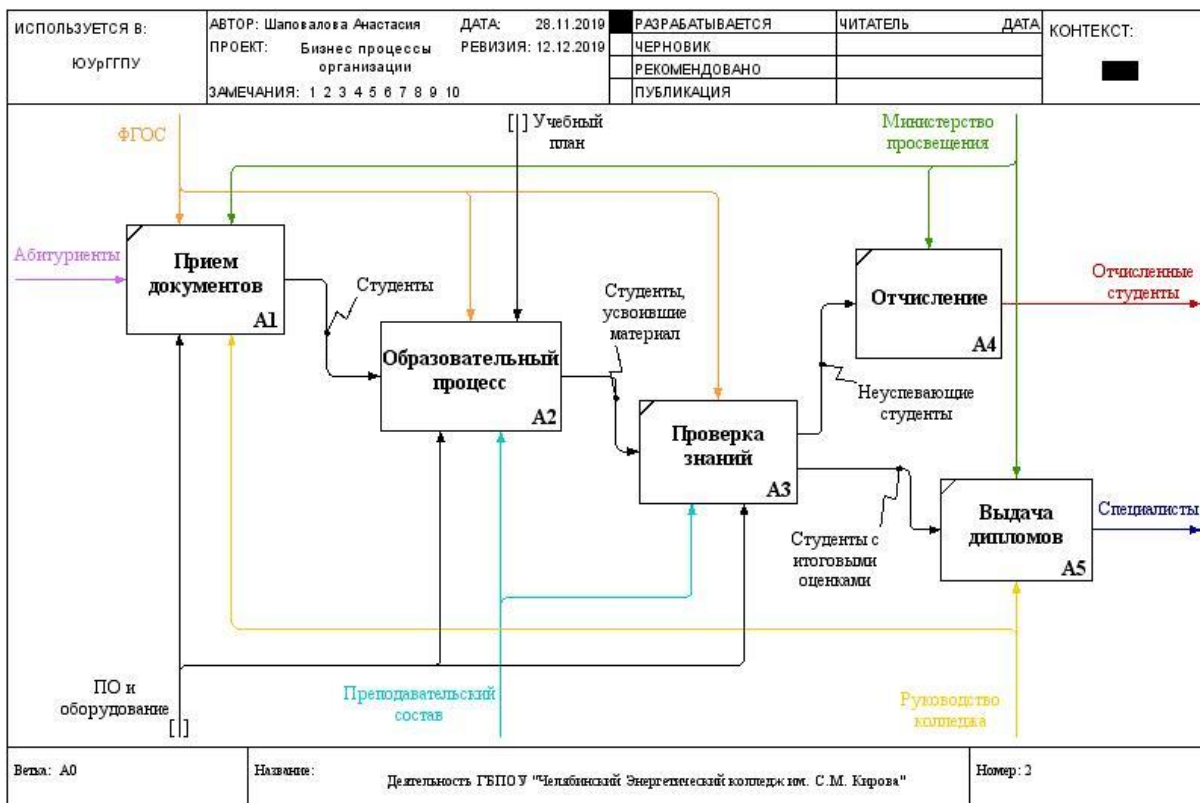


Рисунок 3 – Декомпозиция диаграммы «Деятельность ГБПОУ ЧЭНК»

Декомпозиция образовательного процесса организации (рисунок 4) наглядно отображает этапы реализации образовательного процесса: Обучение обязательным дисциплинам по специальности, Дополнительное образование (факультативные занятия), Научно-исследовательская деятельность студентов (Олимпиады, исследовательские работы, научные статьи) и подведение результатов обучения.

На каждом из этапов обучения обязательно взаимодействие преподавателей со студентами с целью передачи последним знаний и опыта. Во время обучения используется программное обеспечение и оборудование.

Весь процесс обучения регламентируется образовательным стандартом и учебным планом. В результате выполнения процесса мы получим студентов, освоивших образовательную программу, и зачетные ведомости с итоговыми оценками.

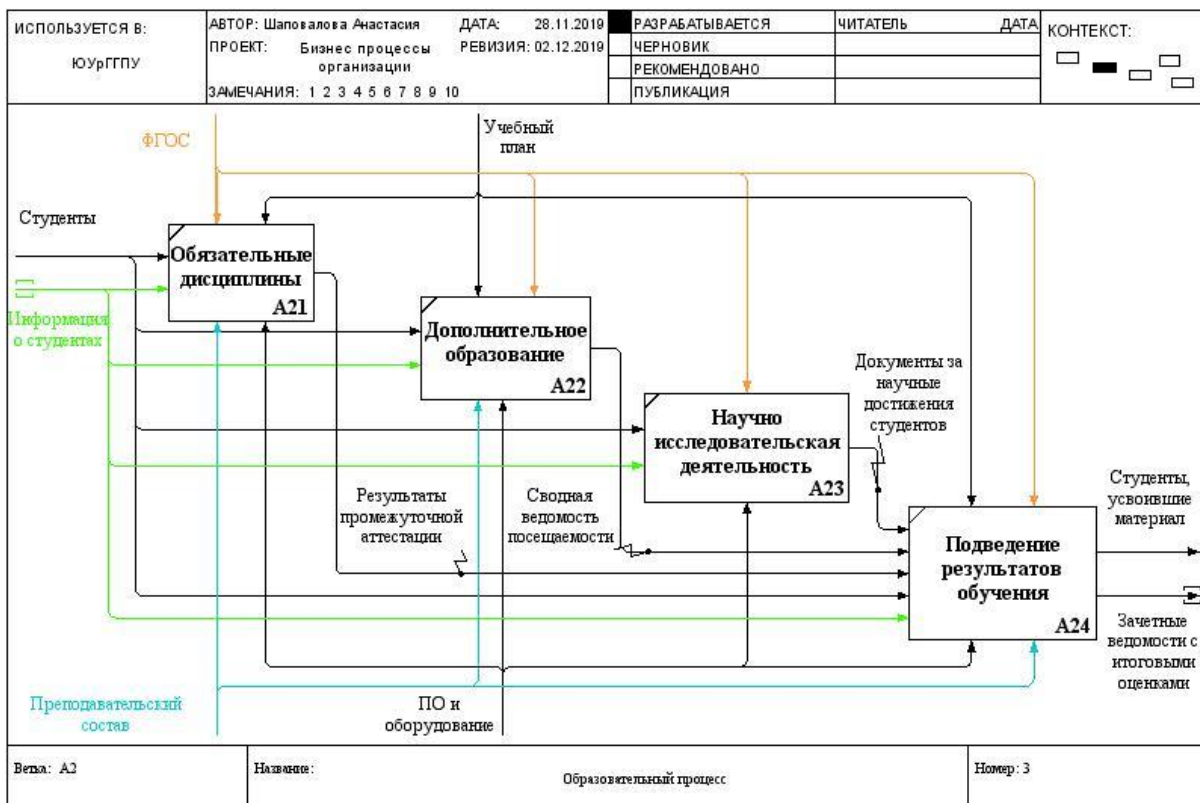


Рисунок 4 – Декомпозиция образовательного процесса организации

1.1.3 Описание средств автоматизации работы «ЧЭНК»

Компьютерный парк ЧЭНК составляет 265 компьютеров. В энергетическом комплексе организовано 10 специальных учебных аудиторий, каждая из которых оснащена 14 компьютерами с выходом в интернет. Общее количество доступных учащимся компьютеров для персональных занятий – 148.

Локальная информационная сеть ЧЭНК представляет собой организационно-технологический комплекс, созданный для взаимодействия информационных ресурсов ЧЭНК. Локальные сети обеспечивают возможность выхода пользователей во внешние сети и удалённый доступ для учащихся к общим информационным ресурсам ЧЭНК.

На момент прохождения производственной практики в ЧЭНК установлено следующее техническое обеспечение.

Конфигурация рабочих станций:

- процессор Intel Celeron G1610 (Ivy bridge 2,6 ГГц, 2 Mb Cache);
- оперативная память 2 Гб DDR3 1333 МГц;
- жёсткий диск 500 Гб;
- видеокарта Интегрирована в процессор Intel HD Graphics;
- устройство чтения карт памяти Card Reader (15 в 1);
- сетевая карта 10/100 Мбит/с;
- звуковая карта 6-канальная;
- операционная система – Microsoft Windows 10.

Также присутствует офисное оборудование для печати (таблица 1):

Таблица 1 – Оборудование

№	Наименование	Разновидность	Количество
1	HP LaserJet Pro M1132 MFP	МФУ	5
2	HP LaserJet Pro P1102.	Принтер	8

Физическая структура сети (рисунок 5) – это схема связей физических элементов сети: узлов коммутации (УК), оконечных пунктов (ОП) – станций и линий передачи в их взаимном расположении с характеристиками передачи и распределения сообщений [15].

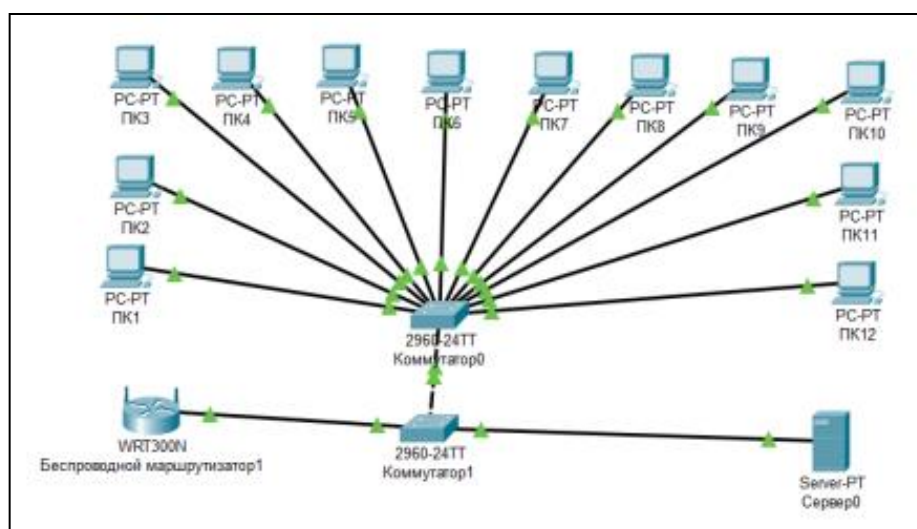


Рисунок 5 – Физическая структура сети энергетического комплекса «ЧЭНК»

Далее представлен базовый перечень лицензионного программного обеспечения (таблица 2).

Таблица 2 – Базовый перечень программ

Категория	Наименование продукта
Операционная система	Microsoft Windows или эквивалент ПО функциональным и техническим характеристикам
Офисные приложения	Пакет офисных программ MS Office
Антивирусное программное обеспечение	AVP Kaspersky или эквивалент ПО функциональным и техническим характеристикам.
Программное обеспечение для формирования файловых архивов	WinRar или эквивалент по функциональным и техническим характеристикам

В колледже имеется электронная почта и собственный веб-сайт.

Используется лицензионное программное обеспечение Microsoft. Лицензионное соглашение, заключённое в 2010-2020 учебном году с корпорацией Microsoft.

В теоретической и практической педагогике одним из важных аспектов было выделено проблеме учета различных факультативных курсов в отделении дополнительного образования. Важную роль в развитии студентов играет ИС учета факультативных занятий.

Итоговый вывод анализа установленного ПО в образовательной организации говорит о следующем:

1. Наличие обучающих компьютерных программ и электронных версий учебных пособий по отдельным предметам или темам (да/нет/в проекте) – да.
2. Наличие электронных версий справочников, энциклопедий, словарей и т.п. (да/нет/в проекте) – да.
3. Наличие специальных программ автоматизации процессов обучения (электронное расписание, электронный журнал) – да.
4. Наличие программ для решения организационных, управленческих и экономических задач учреждения (кадровое, бухгалтерское ПО и т.п.) (да/нет) – да.
5. Наличие электронных библиотечных систем (каталоги) – да.
6. Наличие программ баз данных – да.

1.2 Описание проектируемой системы

Факультативные дисциплины – необязательные для данного уровня образования, профессии, специальности или направления подготовки учебные предметы, курсы, дисциплины (модули).

Ниже рассмотрен бизнес-процесс учета факультативных занятий в системе СПО.

Контекстная диаграмма данного процесса представлена на рисунке 6.

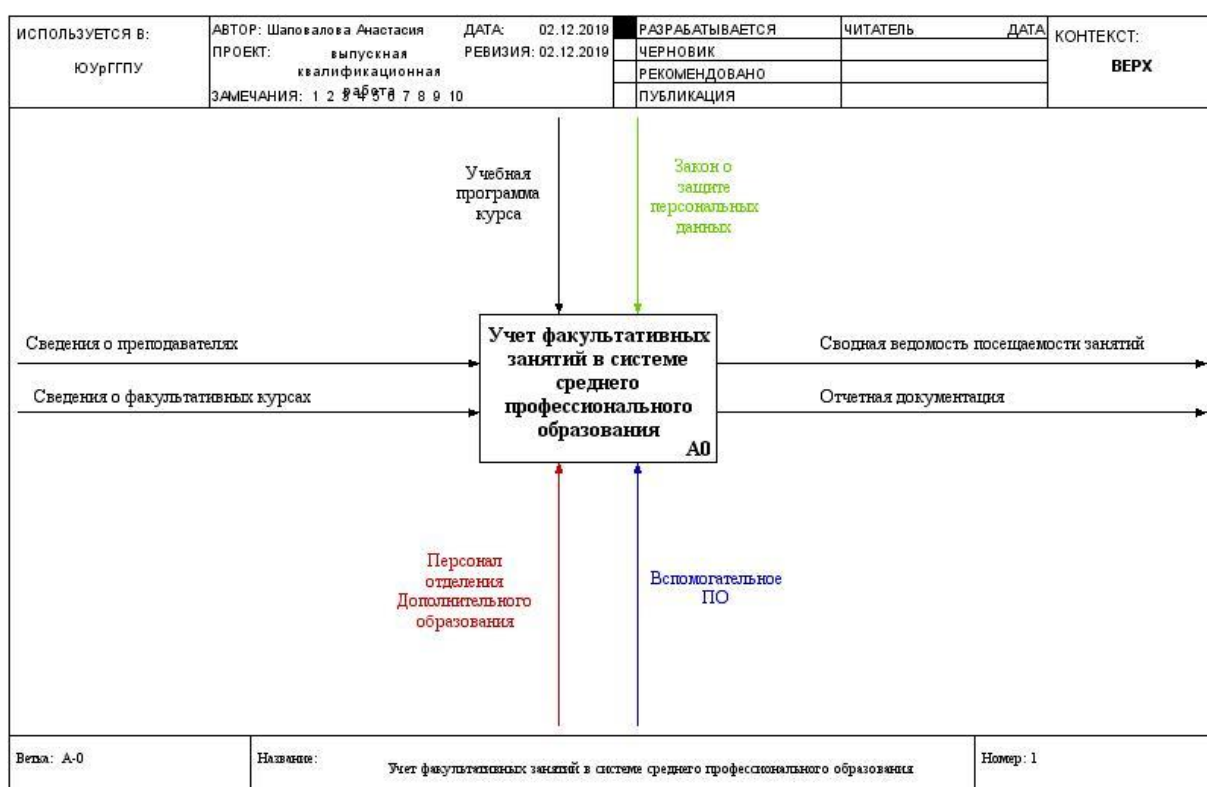


Рисунок 6 – Контекстная диаграмма «ИС Факультатив»

Для подробного рассмотрения данного процесса была разработана детализированная диаграмма, которая отражает все микропроцессы, проходящие в рамках данной деятельности. Детализированная диаграмма учета факультативных занятий представлена на рисунке 7.

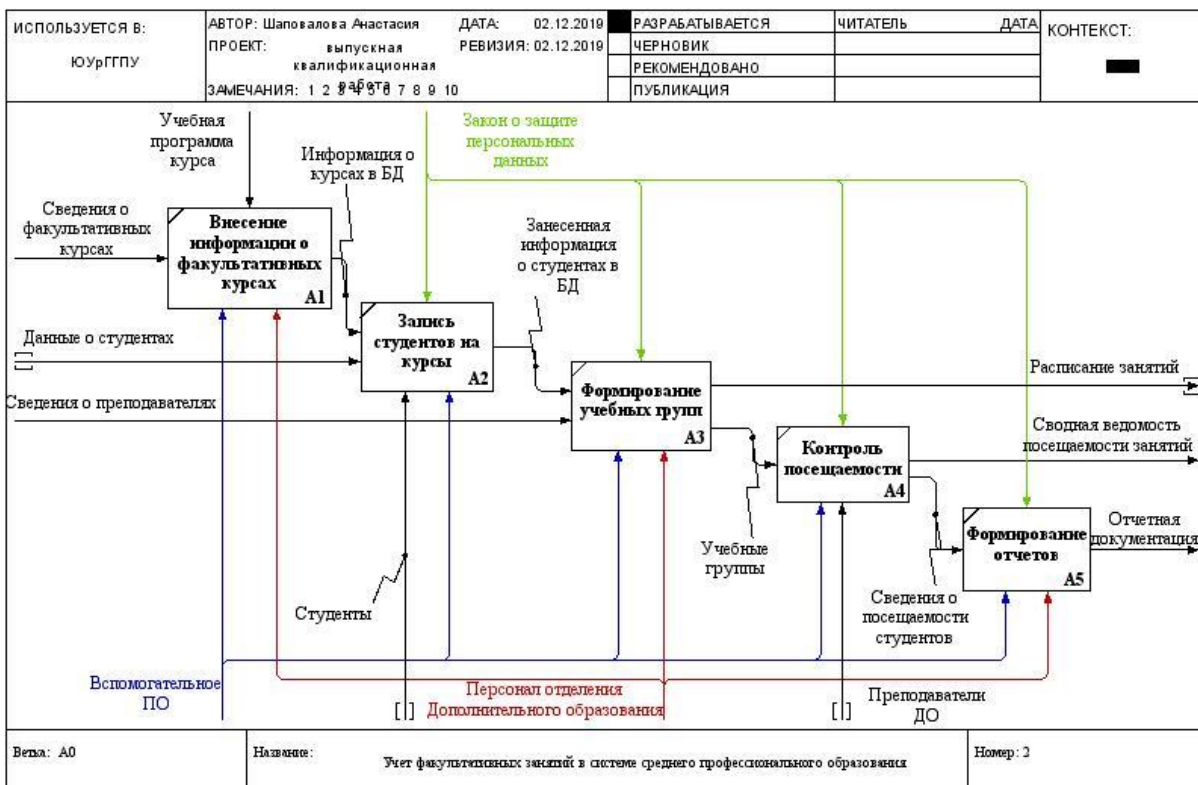


Рисунок 7 – Декомпозиция диаграммы «ИС Факультатив»

1.2.1 Назначение системы

Разрабатываемая система представляет собой клиент-серверное приложение для работы с факультативными курсами дополнительного образования студентов Челябинского энергетического колледжа.

Информационная система учета факультативных занятий предназначена для автоматизации работы отделения дополнительного образования, а именно: занесение информации о студентах в базу данных, хранение и редактирование информации о факультативных курсах, формирования групп студентов для занятий, осуществления контроля посещаемости студентов, формирования отчетов о посещаемости.

Объектом автоматизации является образовательный процесс в ГБПОУ «ЧЭНК».

Данная система должна выполнять следующий ряд задач:

1. Отображать информацию о списке дисциплин, преподаваемых на дополнительных курсах.

2. Предоставлять информацию о студентах, обучающихся на дополнительных курсах и преподавателях.
3. Обеспечивать просмотр, обработку, ввод новых данных, поиск данных по определённому критерию в базе данных.
4. Формировать сводные ведомости посещаемости.
5. Осуществлять контроль посещаемости курсов студентами.

1.2.2 Цели создания информационной системы

Цели создания системы:

1. Повышение удобства и доступа к получению информации о студентах, обучающихся на факультативных курсах.
2. Возможность автономного изучения списка дисциплин и выбор подходящего образовательного курса студентами.
3. Автоматизация формирования отчетной документации.
4. Минимизация трудозатрат на обработку данных о студентах.
5. Повышение эффективности работы сотрудников отделения дополнительного образования.

1.2.3 Требования к структуре и функционированию системы

Согласно поставленной задаче, разрабатываемая система должна состоять из следующих подсистем, разделенных по функциональному признаку:

- подсистема хранения информации;
- подсистема добавления, редактирования и удаления данных;
- подсистема поиска данных;
- подсистема формирования отчетов.

Рассмотрим каждую подсистему более подробно.

Подсистема хранения информации содержит в себе сведения о студентах, данные о курсах, данные о группах, преподавателях, расписании занятий и другие данные для функционирования системы.

Подсистема работы с данными предоставляет клиенту интерфейс для добавления, редактирования и удаления записей. Клиент сам может вносить в систему список факультативных курсов, содержание курсов, информацию о группах, преподавателях, студентах и работать с таблицей посещаемости.

Подсистема поиска данных предоставляет пользователю интерфейс для параметризованного поиска необходимых записей.

Подсистема формирования отчетов предназначена для создания и формирования необходимых документов и печатных форм.

Схема связи подсистем представлена на рисунке 8.

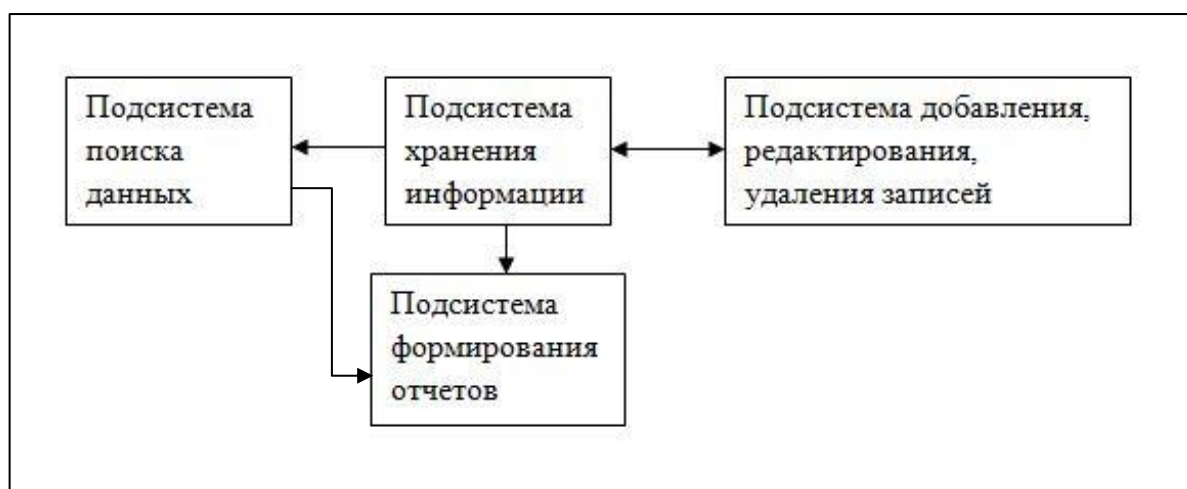


Рисунок 8 – Схема связи подсистем

ИС реализуется как клиент-серверное приложение на персональном компьютере на локальном сервере. Такая система должна выдерживать большую нагрузку и одновременную работу множества пользователей.

Система должна быть рассчитана на функционирование в операционной системе минимум Microsoft Windows 7, имеющей объем ОЗУ равный или более 2 ГБ, процессором с тактовой частотой 1,5 ГГц или большей. Рекомендуется использовать операционную систему Microsoft Windows 10, процессор с частотой 2 ГГц или выше и объем ОЗУ больше 2 ГБ.

1.3 Сравнительный анализ аналогичных программных продуктов

Для того чтобы реализовать ИС нужно рассмотреть подобные программные продукты. Анализ нужен Для того чтобы понимать, что нет других готовых решений и будущий программный продукт будет востребован.

Полностью аналогичных программных продуктов найдено не было. В информационных системах образовательной деятельности колледжа факультативные занятия включены в модуль учебной части.

1.3.1 1С: Колледж ПРОФ

Продукт «1С: Колледж ПРОФ» (<https://solutions.1c.ru/catalog/college-prof/>) представляет собой Комплексное решение для управления деятельностью образовательных организаций среднего профессионального образования, предъявляющих повышенные требования к уровню автоматизации и позволяет автоматизировать практически все участки управления.

Пример электронного журнала в системе «1С: Колледж ПРОФ» представлен на рисунке 9.

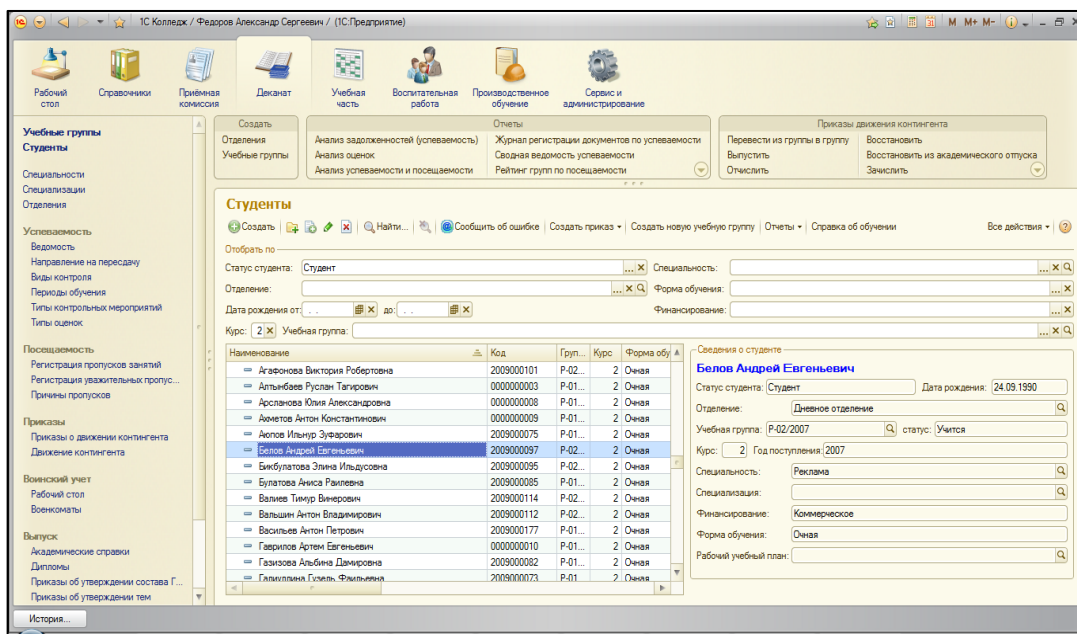


Рисунок 9 – Электронный журнал «1С: Колледж ПРОФ»

Возможности:

- учет контингента (от приемной комиссии до выпуска студента);
- составление рабочих учебных планов в соответствии с ФГОС;
- учет расчетов со студентами;
- формирование, распределение и учет выполнения педагогической нагрузки;
- составление расписания и учет ежедневных замен;
- формирование регламентированной отчетности;
- управление кадрами;
- управление воспитательной работой;
- планирование и контроль исполнения мероприятий;
- учет успеваемости и посещаемости;
- выпуск и печать дипломов;
- воинский учет и учет информация о здоровье;
- управление производственной практикой;
- управление общежитием;
- электронный журнал;
- административно-хозяйственная работа;
- информационные рассылки сотрудника и учащихся (электронная почта и sms);
- интеграция с федеральными информационными системами и сайтом образовательной организации;
- интеграция с системами контроля управления доступом
- информационный киоск.

«1С: Колледж ПРОФ» охватывает все уровни управленческой деятельности основных подразделений колледжа и интегрируется с типовыми решениями фирмы «1С» для бухгалтерии, отдела кадров, библиотеки, автоматизации электронного обучения.

Достоинства:

1. Наличие большого количества потенциального персонала для работы в организации, где внедрены решения 1С.
2. Возможность создавать и дорабатывать индивидуальные проекты.
3. Встроенный объектно-ориентированный язык.
4. Полная открытость программных продуктов 1С.
5. Единая технологическая платформа.

Недостатки:

1. Существенная разница между понятиями «готовая система» и «платформа».
2. Настройка, внедрение и запуск должны осуществляться квалифицированным 1С-программистом.
3. Необходимость заказывать услуги поддержки 1С.
4. Низкая безопасность и защищенность информации, используемой 1С.

1.3.2 БАРС.ОБРАЗОВАНИЕ – Электронный колледж

Автоматизированная информационная система БАРС. ОБРАЗОВАНИЕ – Электронный Колледж (далее – Система) (<https://bars-tm.ru/>) представляет собой распределенную систему хранения и обработки данных, функционирующую на основе протоколов общедоступной сети интернет.

Функциональные блоки данной информационной системы изображены на рисунке 10.



Рисунок 10 – Функциональные блоки «BARC. Образование – Электронный колледж»

Система BARC. ОБРАЗОВАНИЕ – Электронный Колледж предназначена для:

1. Перевода государственных и муниципальных услуг в электронный вид.
2. Повышения эффективности процесса управления за счет оперативности в получении более достоверной информации о состоянии объектов управления и сокращения времени реакции управления (принятия решения, постановки задач, контроля исполнения).
3. Освобождения органов управления всех уровней от малопродуктивного рутинного труда по сбору информации и составлению всевозможных отчетов, создав условия для творческого труда.
4. Сокращения бумажных потоков документооборота и перехода на безбумажное делопроизводство.
5. Стандартизации делопроизводства.

6. Проведения мониторинговых исследований различной направленности.

7. Формирования статистических и аналитических отчетов по вопросам качества образования.

Интерфейс решения «БАРС. ОБРАЗОВАНИЕ – Электронный Колледж» изображен на рисунке 11.

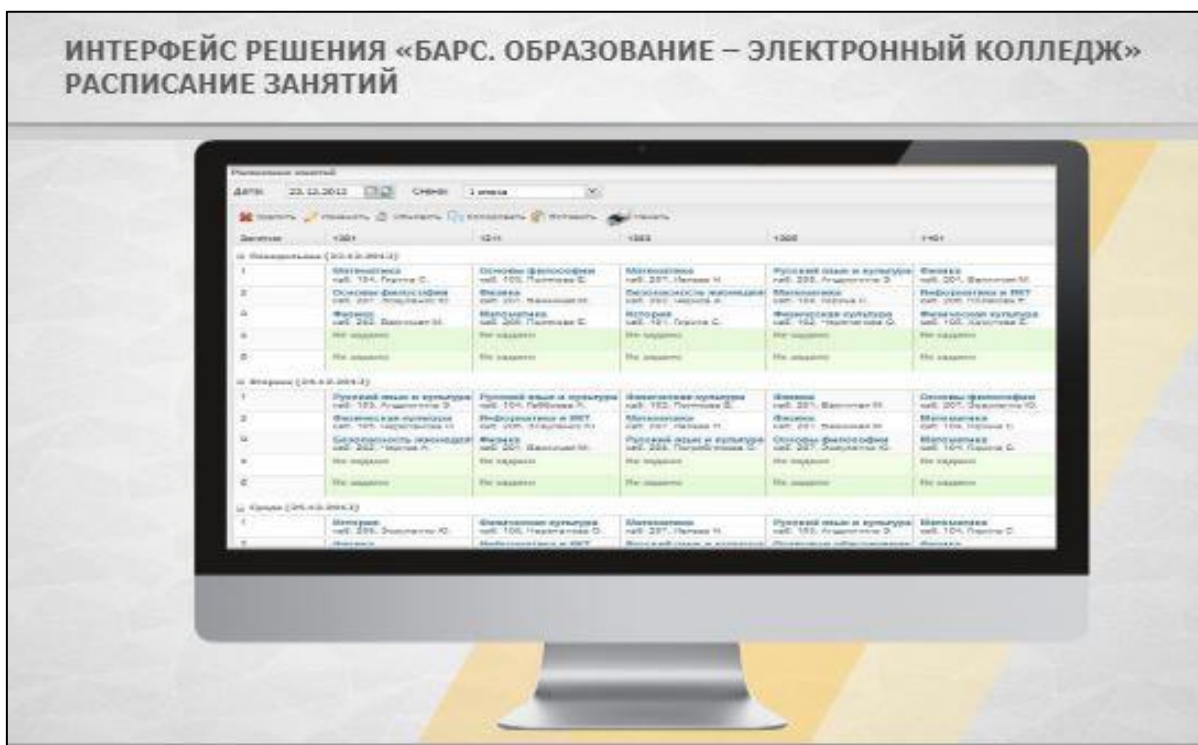


Рисунок 11 – Интерфейс решения «БАРС. Образование – электронный колледж»

Внедрение системы обеспечивает возможности:

1. Автоматизации процесса управления качеством образования на всех уровнях.

2. Создания полной региональной базы данных (РБД) на всех участников образовательного процесса в сфере среднего профессионального образования региона (по персоналиям) и образовательные учреждения сферы среднего профессионального образования (ОУ и СПО).

3. Получения данных для формирования статистической и аналитической отчетности любого уровня, оценки качества деятельности органов управления и учреждений образования среднего

профессионального образования, педагогов, необходимых для принятия решений по финансированию ОУ СПО в рамках КПМО.

4. Получения информации для построения портфолио студентов и сотрудников ОУ СПО.

5. Проведения широкомасштабного мониторинга различной направленности.

Достоинства системы:

- электронная приемная комиссия;
- повышение родительского контроля;
- единая база данных образовательных учреждений региона.

Недостатки системы:

- внедрение системы занимает продолжительное время;
- достаточно дорогостоящий программный продукт.

1.3.3 АСУ ProCollege

АСУ ProCollege (<https://www.procollege.ru/>) является программным средством, которое наряду с LMS Moodle, значительно расширяя ее возможности, может быть использована для организации управления образовательным процессом и контроля управленческой деятельностью в образовательном учреждении среднего профессионального образования.

Автоматизированная система управления (АСУ) обеспечивает решение многочисленных задач управления информационным взаимодействием структурных подразделений учреждения и субъектов образовательной деятельности при целеполагании и планировании результатов образовательного процесса, деятельности по их достижению, при осуществлении контроля и анализа полученных результатов. Как выглядит рабочий стол администратора системы представлено на рисунке 12.

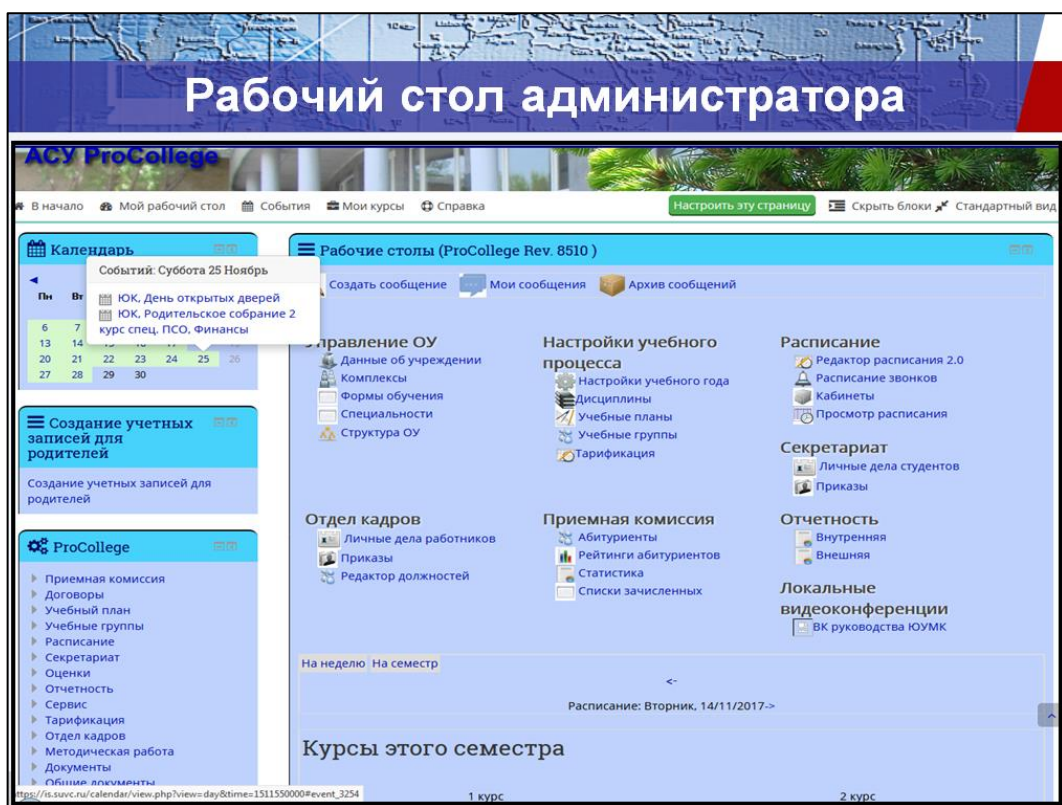


Рисунок 12 – Рабочий стол администратора АСУ «ProCollege»

Особенности системы:

1. Ориентирована на систему среднего профессионального образования.
2. Разработана и актуализируется с учетом всех требований законодательства РФ в сфере образования.
3. Проект соответствует своими техническими и организационными возможностями требованиям, предъявляемым организациями распределенной структуры, например, образовательными объединениями кластерного типа.
4. Все структурные элементы проекта могут быть доработаны с учетом требований заказчика и изменений внешней среды.

Возможности системы:

1. Интегрированная система дистанционного обучения, комплексного управления образовательным процессом в учреждениях среднего профессионального образования.

2. Онлайн-изучение дисциплин посредством методических материалов, разработанных преподавателем в соответствии с требованиями ФГОС, содержанием ОПОП специальности с использованием ресурсов и возможностей LMS «MOODLE».

3. Формирование образовательного контента посредством разнообразных инструментов, позволяющих контролировать актуализацию методического обеспечения ОПОП преподавателями-разработчиками электронных курсов.

4. Механизмы и инструменты, позволяющие оптимизировать методическое обеспечение под содержание учебной дисциплины в составе ОПОП в соответствии с требованиями ФГОС по конкретному профилю и специальности.

5. Современная система онлайн-тестирования с автоматизированным учетом результатов средствами интеграции с LMS «MOODLE».

6. Автоматизированная система индивидуального консультирования обучающегося.

7. Современная система онлайн-анкетирования с возможностью анализа и автоматизированным учетом результатов средствами интеграции с LMS «MOODLE».

8. Текущая комплексная синхронизация процесса и результатов освоения обучающимися разработанных учебных курсов с учебными планами, учетом тарификации преподавателей, мероприятиями по мониторингу образовательного процесса.

9. Синхронизация данных учебного плана, календарного тематического планирования с действующим учебным расписанием, предоставляющая широкие возможности для эффективного планирования самостоятельной работы обучающихся, распределения нагрузки преподавателей.

10. Диспетчеризация образовательного процесса и доступ различного уровня к актуальному, с учетом текущих изменений, учебному расписанию всех участников образовательного процесса.

11. Автоматизированная система своевременного оповещения всех участников об изменениях в организации и содержании учебного процесса.

12. Формирование интерфейса рабочего стола для каждой категории участников образовательного процесса (обучающихся, их законных представителей, преподавателей, администраторов разного уровня) в соответствии с правами доступа, их должностным функционалом.

13. Индивидуальный независимый доступ законных представителей обучающихся к информации и сервисам, необходимым для осуществления контроля за образовательной деятельностью учащегося.

Достоинства системы:

- всем пользователям обеспечен доступ с любого устройства;
- количество пользователей системы – не ограничено;
- минимальные технические требования и скорость установки

АСУ: сервер с ОС Linux и 30 минут.

Недостатки системы:

- платные обновления продукта.

Выводы по Главе 1

В Главе 1 была рассмотрена структура государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения «Челябинский энергетический колледж им. С.М. Кирова». Описано назначение проектируемой информационной системы, цели создания и задачи, решаемые данной системой, приведены требования к разрабатываемой системе.

Проанализировав работу в ГБПОУ «ЧЭнК» было принято решение о разработке клиент-серверного приложения, содержащего информацию о

всех факультативных курсах в колледже, и посещаемости занятий студентами.

Основными пользователями данной системы будут студенты, преподаватели дополнительного образования, методист и заведующий отделением дополнительного образования.

Разработанное приложение поможет студентам самостоятельно изучать информацию о дополнительных курсах, преподаваемых в колледже, и выбирать себе занятия в соответствии с интересами.

Назначение системы заключается в развитии познавательных интересов и практических навыков студентов, а также в повышении эффективности работы преподавательского состава и студентов учебного заведения во время проведения факультативных занятий.

ГЛАВА 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «ФАКУЛЬТАТИВ»

2.1 Выбор архитектуры информационной среды и инструментальных средств реализации

Информационная система «Факультатив» реализована в виде клиент-серверного приложения для операционной системы MS Windows.

Для разработки информационной системы была выбрана интегрированная среда разработки программного обеспечения Microsoft Visual Studio 2019. В качестве языка программирования для разработки системы был выбран высокоуровневый язык программирования C#.

C# – объектно-ориентированный язык программирования. Разработан в 1998-2001 годах в компании Microsoft как язык разработки приложений для популярной платформы Microsoft .NET Framework [11]. Впоследствии был стандартизирован как ECMA-334 и ISO/IEC 23270.

Microsoft Visual Studio – линейка продуктов компании Microsoft, включающих интегрированную среду разработки программного обеспечения и ряд других инструментальных средств. Данные продукты позволяют разрабатывать как консольные приложения, так и приложения с графическим интерфейсом, в том числе с поддержкой технологии Windows Forms, а также веб-сайты, веб-приложения, веб-службы как в родном, так и в управляемом кодах для всех платформ, поддерживаемых Windows, Windows Mobile, Windows CE, .NET Framework, Xbox, Windows Phone .NET Compact Framework и Silverlight.

Пользовательский интерфейс программы разработан с использованием системы для построения клиентских приложений Windows – Windows Presentation Foundation. Для работы с этой системой подходит любой .NET совместимый язык. Разработка происходит средствами декларативного описания интерфейса на языке XAML,

основанном на XML [2]. Данная система позволяет полностью разделить написание кода и дизайна.

Для хранения данных используется реляционная система управления базами данных (далее СУБД) Microsoft SQL Server 2017 и средства, предназначенные для обеспечения взаимодействия между клиентами и серверами SQL Server Tools 2018.

Microsoft SQL Server – система управления реляционными базами данных (СУБД), разработанная корпорацией Microsoft. Основной используемый язык запросов – Transact-SQL, создан совместно Microsoft и Sybase. Transact-SQL является реализацией стандарта ANSI/ISO по структурированному языку запросов (SQL) с расширениями. Используется для работы с небольшими и средними по размеру базами данных до крупных баз данных масштаба предприятия; конкурирует с другими СУБД в этом сегменте рынка [8].

2.2 Описание модели данных

Описанием любой базы данных является модель данных. С помощью модели данных могут быть представлены объекты предметной области и взаимосвязи между ними.

Модель данных – это совокупность структур данных и операций их обработки. Существует три основных типа моделей данных: иерархическая, сетевая и реляционная [8].

В базе данных ИС «Факультатив» содержатся таблицы с данными, связанными логически по типу «один ко многим».

Связь «один-ко-многим» в структурах баз данных является наиболее общепринятой. При этом типе связи каждой записи главной таблицы соответствует одна или несколько записей в подчиненной таблице. Структура связей типа «один-ко-многим» позволяет избежать избыточности данных и дублирования записей.

Все таблицы и связи между ними представлены на рисунке 13.

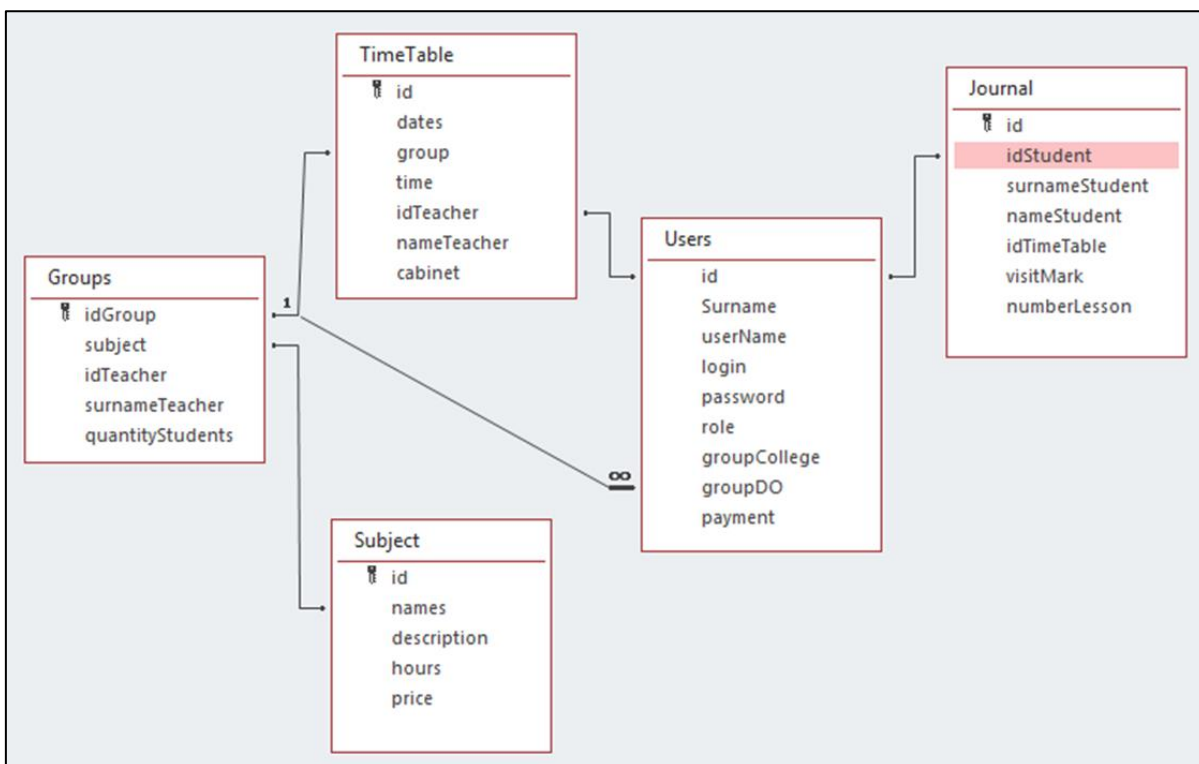


Рисунок 13 – Схема «сущность-связь»

База данных «Fakultativ» предназначена для хранения всей необходимой информации системы учета факультативных занятий. БД содержит 5 таблиц. Описание модели данных приведено в таблицах 3–7.

Таблица 3 – Журнал (Journal)

Наименование	Описание	Тип поля
Код (id)	Идентификатор записи в журнале	INTEGER, автоинкремент
Код студента (idStudent)	Код студента	INTEGER
Фамилия (surnameStudent)	Фамилия студента	NVARCHAR (50)
Имя (nameStudent)	Имя студента	NVARCHAR (50)
Идентификатор расписания (idTimeTable)	Идентификатор записи занятия в расписании	INTEGER
Присутствие (viseMark)	Отметка о присутствии студента на занятии	BIT
Номер занятия (numberLesson)	Информация о том, какое по счету занятие по курсу	INTEGER

Таблица 4 – Группы (Groups)

Наименование	Описание	Тип поля
Код группы (idGroup)	Сокращенное наименование группы	INTEGER, автоинкремент
Предмет (subject)	Наименование дисциплины курса	NVARCHAR (50)
Код преподавателя (idTeacher)	Код преподавателя	INTEGER
Преподаватель (nameTeacher)	ФИО преподавателя	NVARCHAR (50)
Количество студентов (quantityStudents)	Количество студентов, обучающихся в данной группе	NVARCHAR (50)

Таблица 5 – Расписание (TimeTable)

Наименование	Описание	Тип поля
Код (id)	Идентификатор записи занятия в расписании	INTEGER, автоинкремент
Дата (date)	Дата занятия	DATE
Время (Time)	Время занятия	DATETIME
Группа (group)	Номер группы	NVARCHAR (50)
Код преподавателя (idTeacher)	Код преподавателя	INTEGER
Преподаватель (nameTeacher)	ФИО преподавателя.	NVARCHAR (50)
Аудитория (cabinet)	Номер аудитории, в которой проходит занятие.	NVARCHAR (50)

Таблица 6 – Предметы (Subject)

Наименование	Описание	Тип поля
Код (id)	Идентификатор	INTEGER, автоинкремент
Название (names)	Полное наименование дисциплины	NVARCHAR (50)
Описание (description)	Краткое описание курса	NVARCHAR (MAX)
Длительность (hours)	Продолжительность обучения по курсу, академический час	NVARCHAR (50)
Стоимость (price)	Стоимость обучения, руб.	NVARCHAR (50)

Таблица 7 – Пользователи (Users)

Наименование	Описание	Тип поля
Код пользователя (id)	Идентификатор пользователя	INTEGER, автоинкремент
Фамилия (surname)	Фамилия пользователя	NVARCHAR (50)
Имя (userName)	Имя пользователя	NVARCHAR (50)
Группа обучения (groupCollege)	Группа обучения в колледже (основная)	NVARCHAR (50)
Группа ДО (groupDO)	Группа обучения на курсах дополнительного образования	NVARCHAR (50)
Логин (login)	Логин пользователя	NVARCHAR (50)
Пароль (password)	Пароль пользователя	NVARCHAR (50)
Роль (role)	Роль пользователя в системе	NVARCHAR (50)
Оплата (payment)	Информация об оплате обучения, да/нет	BIT

2.3 Описание и реализация основных функций системы

Информационная система «Факультатив» представляет собой приложение с подключением к базе данных через компоненты Visual Studio с сервером на отдельном компьютере. Структурная схема изображена на рисунке 14.

ИС «Факультатив» выполняет следующие функции:

1. Автоматизирует рабочее место методиста отделения ДО.
2. Позволяет методисту заполнять, редактировать таблицы, формировать группы обучения и составлять расписание занятий.
3. Помогает преподавателю контролировать посещаемость студентов с помощью электронного журнала.
4. Позволяет управлять учебными группами, формировать отчеты и сводные ведомости посещаемости, автоматически печатать сертификаты об окончании обучения.



Рисунок 14 – Структурная схема ИС «Факультатив»

В приложении есть возможность авторизации пользователей с различными правами доступа:

Студент:

- просмотр списка всех факультативных дисциплин;
- просмотр курсов, пройденных ранее и проходящие в данное время;
- просмотр расписания занятий.

Преподаватель:

- заполнение журнала посещаемости;
- просмотр расписания занятий.

Методист:

- заполнение и редактирование таблиц в БД;
- формирование учебных групп;
- составление расписания занятий;
- создание оповещений о изменении расписания;

- печать сертификатов;
- формирование отчетов и сводных ведомостей;
- контроль оплаты обучения студентами.

Выводы по Главе 2

Во второй главе был определен набор инструментальных средств реализации информационной системы. В качестве языка программирования был выбран язык С#, в качестве платформы для разработки пользовательского интерфейса была выбрана платформа WPF.

Администрирование базы данных осуществляется средством СУБД Microsoft SQL Server 2017.

Представлено описание модели данных, приведены типы данных для каждого поля таблицы.

Определена структура приложения. ИС представляет клиент-серверное приложение с подключением к базе данных. Среди пользователей системы было выделено 3 группы: методист (администратор системы), преподаватели и студенты. Эти группы имеют разный набор прав.

ГЛАВА 3. ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «ФАКУЛЬТАТИВ»

3.1 Испытания ИС «Факультатив»

Тестирование программного обеспечения – процесс исследования, испытания программного продукта, имеющий две различные цели:

- продемонстрировать разработчикам и заказчикам, что программа соответствует требованиям;
- выявить ситуации, в которых поведение программы является неправильным, нежелательным или не соответствующим спецификации.

Тестирование программного обеспечения.

Существует несколько признаков, по которым принято производить классификацию видов тестирования [5].

По объекту тестирования:

- функциональное тестирование;
- тестирование производительности;
- нагрузочное тестирование;
- стресс-тестирование;
- тестирование стабильности;
- конфигурационное тестирование;
- юзабилити-тестирование;
- тестирование интерфейса пользователя;
- тестирование безопасности;
- тестирование локализации;
- тестирование совместимости.

По знанию системы:

- тестирование чёрного ящика;
- тестирование белого ящика;
- тестирование серого ящика.

По степени автоматизации:

- ручное тестирование;
- автоматизированное тестирование;
- полу автоматизированное тестирование.

По степени изолированности компонентов:

- модульное тестирование;
- интеграционное тестирование;
- системное тестирование.

По времени проведения тестирования:

- альфа-тестирование;
- дымовое тестирование;
- тестирование новой функции;
- подтверждающее тестирование;
- регрессионное тестирование;
- приёмочное тестирование;
- бета-тестирование.

По признаку позитивности сценариев:

- позитивное тестирование;
- негативное тестирование.

По степени подготовленности к тестированию:

- тестирование по документации;
- интуитивное тестирование.

Для тестирования готовой ИС был выбран метод «Черного ящика» (Таблица 8). Это стратегия тестирования функционального поведения системы с точки зрения внешнего мира, при котором не используется знание о внутреннем устройстве тестируемого объекта [3].

Информационная система учета факультативных занятий успешно прошла все проведенные испытания. Можно сделать вывод о том, что система полностью соответствует заявленным требованиям заказчика.

Таблица 8 – Тестирование программы методом черного ящика

Тест	Ожидаемый результат	Фактический результат
1	2	3
Запуск программы	Корректный запуск программы.	Программа корректно запускается.
Проверка соответствия алгоритма программе.	Программа соответствует данному алгоритму.	Заданные функции алгоритма выполнены в программе.
Проверка авторизации пользователя. Логин и пароль введены правильно.	Корректное открытие главной формы	Главная форма корректно открывается.
Проверка авторизации пользователя. Логин и пароль введены неправильно.	Вывод сообщения об ошибке	Сообщение об ошибке выводится.
При нажатии «Выход» на форме авторизации	После утвердительного ответа на запрос производится выход из программы	Выход из программы осуществляется корректно
Открытие главной формы	Корректное открытие главной формы	Главная форма открывается корректно
При нажатии «Выход» на главной форме	После утвердительного ответа на запрос производится выход из программы	Выход из программы осуществляется корректно
Открытие таблиц	Данные таблицы корректно отображаются.	Корректное открытие таблиц.
Добавление записей в таблицу.	Добавление записи, в случае недопустимой входной информации, данные не будут вводиться.	Добавление производится корректно.
Редактирование записей в таблице.	Редактирование записи, в случае недопустимой входной информации, данные не будут вводиться.	Редактирование производится корректно.
Удаление записи.	Удаление записи.	Удаление записи производится корректно.
Сортировка по столбцу.	Сортировка данных в столбце по возрастанию (убыванию)	Сортировка производится корректно.
Фильтрация информации в таблице	Фильтрация информации в таблице.	Фильтрация информации производится корректно.

Продолжение таблицы 8

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Поиск записей в таблице.	Поиск записей в таблице.	Поиск записей производится корректно.
Проверка главного меню.	Выполнение выбранного действия.	Выполнение выбранного действия производится корректно.
Проверка синтаксиса в программном коде.	Синтаксических ошибок в программном коде нет, и процедуры выполняют необходимые функции.	В программном коде нет ошибок, все процедуры выполняют заданные им функции.
Запуск и работа программы параллельно с другими программами.	Запуск и работа программы, если в оперативную память помимо неё, загружено ещё несколько программ.	Программа запускается и работает.

3.2 Руководство пользователя системы

3.2.1 Введение

Область применения

Информационная система «Факультатив» предназначена для автоматизации рабочего места методиста отделения дополнительного образования.

Настоящее руководство предназначено для пользователей данного программного продукта.

Краткое описание возможностей

ИС «Факультатив» представляет собой информационную систему, предназначенную для поиска, редактирования и добавления записей в таблицах БД, учета посещаемости студентов, формирования отчетов и сертификатов об окончании курса.

Уровень подготовки пользователя

Пользователи системы должны обладать базовыми навыками с ОС Microsoft Windows.

Перечень эксплуатационной документации

Вместе с ИС «Факультатив» поставляется следующая эксплуатационная документация:

- пояснительная записка к программному продукту;
- руководство пользователя [5].

3.2.2 Условия применения

Программные и аппаратные требования к системе

Для корректной работы необходимо, чтобы на ПК была установлена операционная система Windows версии XP и выше, пакет Microsoft Office. Также необходимо достаточное количества места на жестком диске ПК для установки сервера.

3.2.3 Подготовка к работе

Установка системы

Для установки ИС «Факультатив» необходимо сохранить на компьютер папку «Courses» с внешнего носителя данных.

Запуск системы

Для запуска системы нужно загрузить файл «courses» с расширением .exe из папки «Courses».

Проверка работоспособности системы

Программное обеспечение ИС «Факультатив» работоспособно, если в результате действий пользователя, изложенных в пункте «Запуск системы», на экране монитора пользователя отобразилась форма авторизации, а потом главная форма программы без выдачи сообщений о сбое в работе.

3.2.4 Описание операций

3.2.4.1 Описание операций для администратора

Авторизация пользователя

Для того чтобы начать работу с системой, нужно пройти авторизацию пользователя.

Для этого требуется ввести логин «admin» и пароль «123».

При дальнейшей работе с программой можно изменить свой логин и пароль. Рекомендуется использовать данные для авторизации, предоставленные образовательной организацией.

После этого нужно нажать кнопку «Вход» (Рисунок 15).

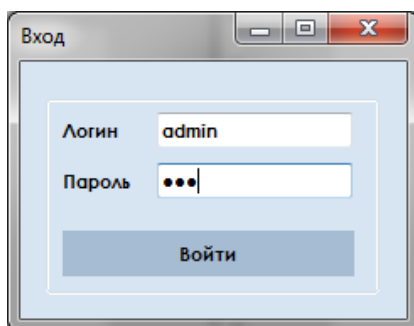


Рисунок 15 – Форма «Авторизация пользователя»

При неверном вводе логина или пароля, будет отображено сообщение с ошибкой (рисунок 16).

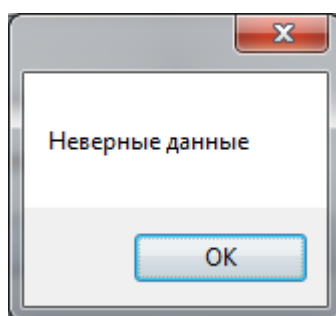


Рисунок 16 – Сообщение об ошибке авторизации пользователя

При потере соединения с сервером базы данных, отобразится соответствующее предупреждение (рисунок 17).

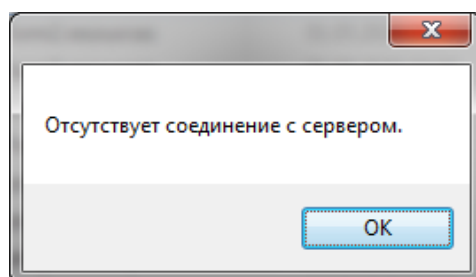


Рисунок 17 – Сообщение об ошибке при подключении к серверу

После успешной авторизации появляется основное окно программы. Оно представляет собой форму с несколькими основными вкладками, позволяющими манипулировать данными (рисунок 18).

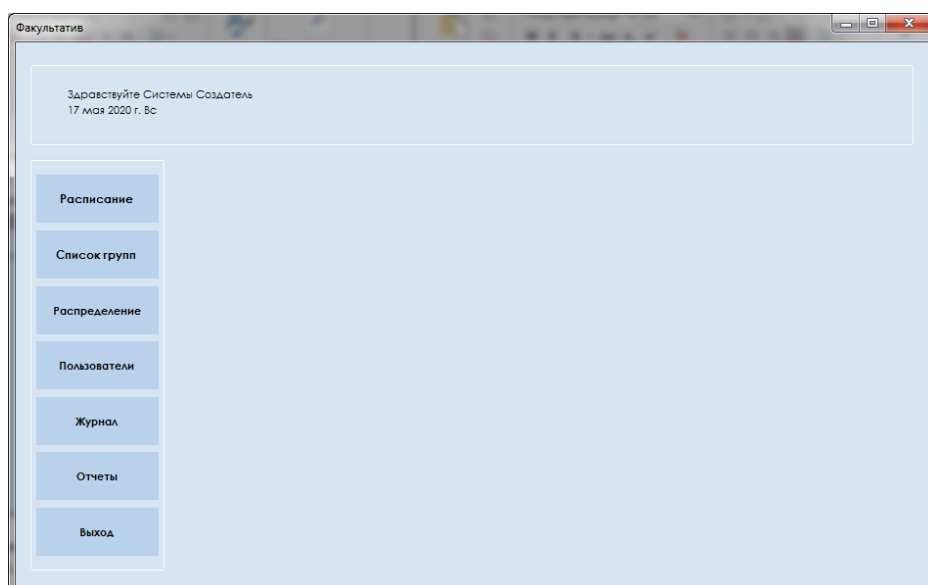


Рисунок 18 – Главная форма программы

В верхней части формы располагается приветствие пользователя с отображением текущей даты (рисунок 19).

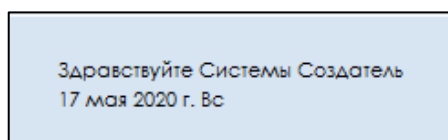


Рисунок 19 – Приветствие пользователя

Блок «Расписание»

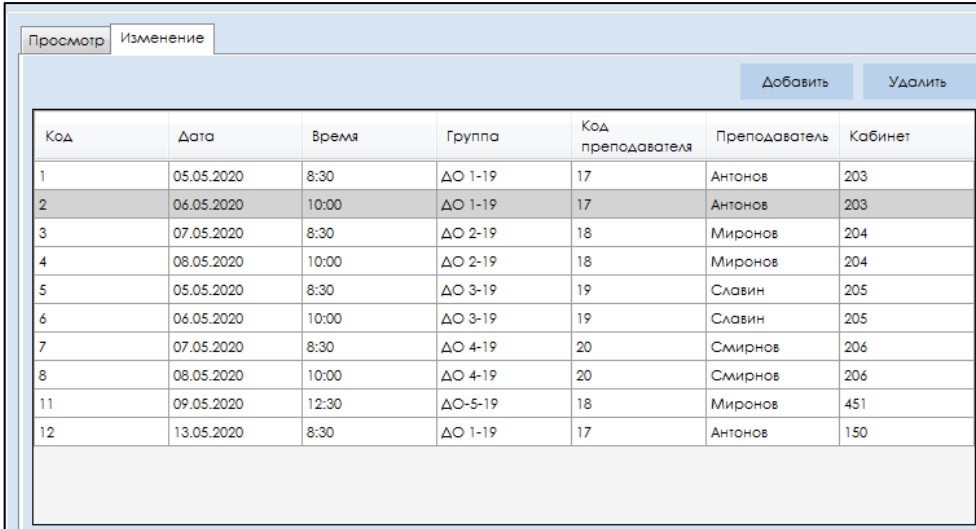
Этот блок предназначен для работы с расписанием занятий по факультативным дисциплинам.

Для просмотра расписания необходимо нажать кнопку «расписание», затем выбрать вкладку «Просмотр», выбрать нужную дату в выпадающем календаре, и в таблице будут отображены все занятия в расписании на выбранный день (рисунок 20).

Время	Группа	Преподаватель	Кабинет
8:30	ДО 1-19, ДО 3-19	Антонов, Славин	203, 205
10:05			
12:30			
14:15			

Рисунок 20 – Просмотр расписания

Для изменения расписания необходимо нажать кнопку «Расписание», затем выбрать вкладку «Изменение» (рисунок 21).



Код	Дата	Время	Группа	Код преподавателя	Преподаватель	Кабинет
1	05.05.2020	8:30	ДО 1-19	17	Антонов	203
2	06.05.2020	10:00	ДО 1-19	17	Антонов	203
3	07.05.2020	8:30	ДО 2-19	18	Миронов	204
4	08.05.2020	10:00	ДО 2-19	18	Миронов	204
5	05.05.2020	8:30	ДО 3-19	19	Славин	205
6	06.05.2020	10:00	ДО 3-19	19	Славин	205
7	07.05.2020	8:30	ДО 4-19	20	Смирнов	206
8	08.05.2020	10:00	ДО 4-19	20	Смирнов	206
11	09.05.2020	12:30	ДО-5-19	18	Миронов	451
12	13.05.2020	8:30	ДО 1-19	17	Антонов	150

Рисунок 21 – Вкладка изменения расписания

Если потребуется редактировать запись, нужно дважды кликнуть на нее левой кнопкой мыши и появится диалоговое окно для редактирования записи расписания (рисунок 22).

После внесенных изменений необходимо нажать кнопку «сохранить» в диалоговом окне для сохранения информации в базе данных. Результат редактирования будет отображен в таблице.

Для того чтобы добавить запись, нужно нажать на кнопку «добавить», после чего появится диалоговое окно для добавления записи расписания (рисунок 22).

При добавлении записи необходимо заполнить все поля. Если хотя бы одно поле останется пустым, то вы увидите соответствующее оповещение системы (рисунок 23).

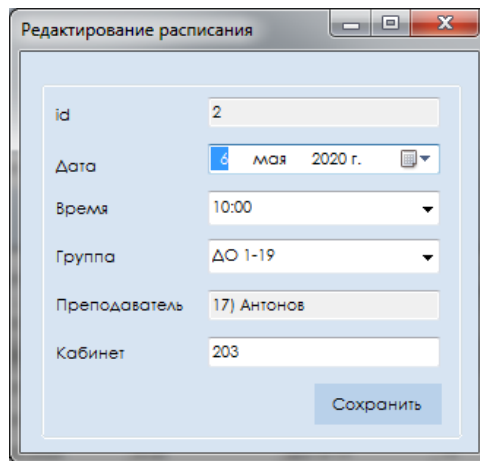


Рисунок 22 – Окно редактирования записи расписания

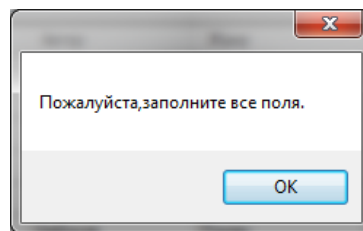


Рисунок 23 – Сообщение об ошибке при неполном заполнении полей

Для удаления записи необходимо выделить нужную строку в таблице и нажать кнопку «Удалить». После этого Вы увидите сообщение с подтверждением удаления. Для удаления записи нажмите кнопку «Да». Если вы не хотите удалять, нажмите кнопку «Нет» (рисунок 24).

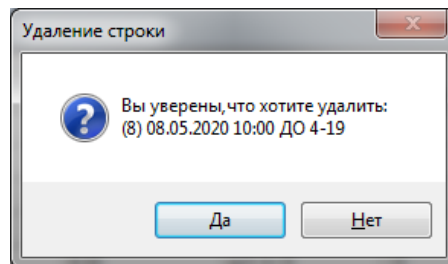


Рисунок 24 – Подтверждение удаления записи расписания

Блок «Список групп»

Этот блок предназначен для работы с группами дополнительного образования в колледже.

Для просмотра списка групп дополнительного образования, нужно нажать кнопку «Список групп». Появится вкладка со списком групп (рисунок 25).

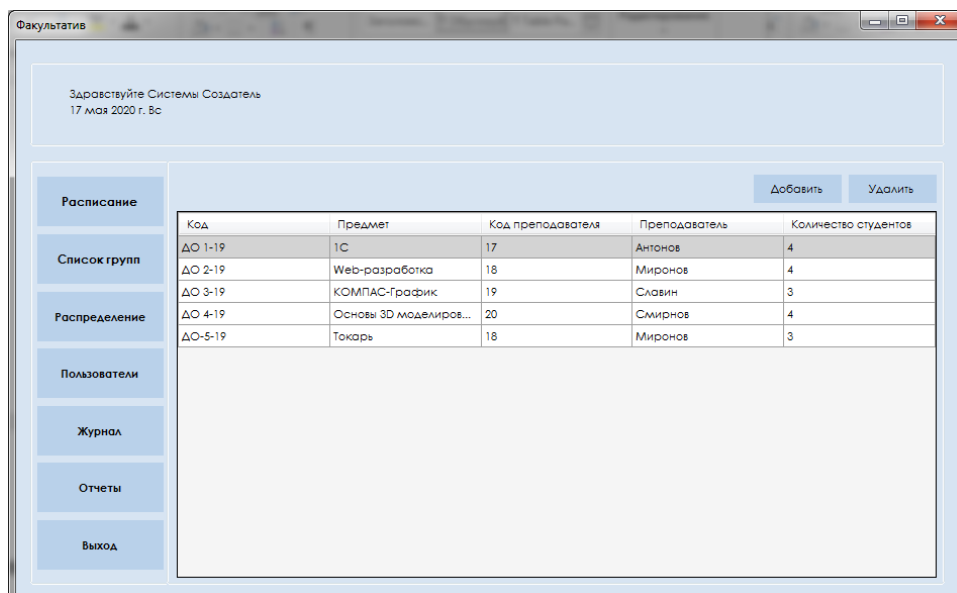


Рисунок 25 – Список групп

Для того чтобы осуществить редактирование записи, нужно дважды кликнуть на нее левой кнопкой мыши и появится диалоговое окно для редактирования записи группы (рисунок 26).

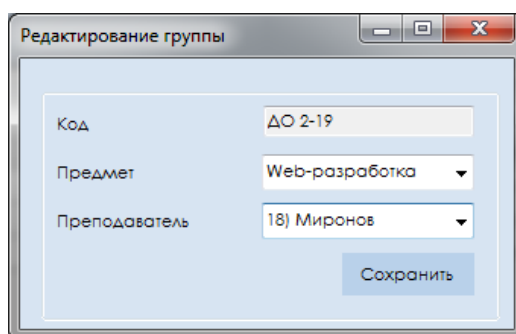


Рисунок 26 – Окно редактирования списка групп

После внесенных изменений необходимо нажать кнопку «сохранить» в диалоговом окне для сохранения информации в базе данных. Результат редактирования будет отображен в таблице.

Для добавления записи, нужно нажать на кнопку «добавить», после чего появится диалоговое окно для добавления записи группы (рисунок 26).

При добавлении записи необходимо заполнить все поля. Если хотя бы одно поле останется пустым, то вы увидите соответствующее оповещение системы (рисунок 23).

Для удаления записи группы, в которой числятся студенты, необходимо сначала открепить от нее всех студентов на вкладке «Распределение», а потом удалять группу (рисунок 27).

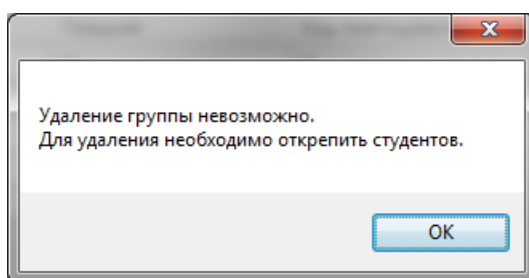


Рисунок 27 – Сообщение об ошибке при удалении группы со студентами

Для удаления записи группы, в которой количество студентов равно нулю, необходимо выделить нужную строку в таблице и нажать кнопку «Удалить». После этого Вы увидите сообщение с подтверждением удаления. Для удаления записи нажмите кнопку «Да». Если вы не хотите удалять, нажмите кнопку «Нет» (рисунок 28).

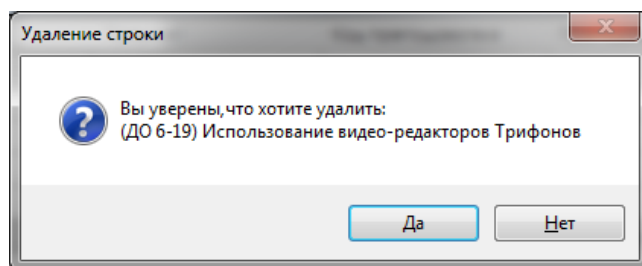


Рисунок 28 – Подтверждение удаления записи группы

Блок «Распределение»

Этот блок предназначен для формирования учебных групп, работой с количеством учащихся и распределением студентов по группам.

Для распределения студентов по группам, необходимо нажать кнопку «Распределение», и на форме отобразятся две таблицы со студентами (рисунок 29).

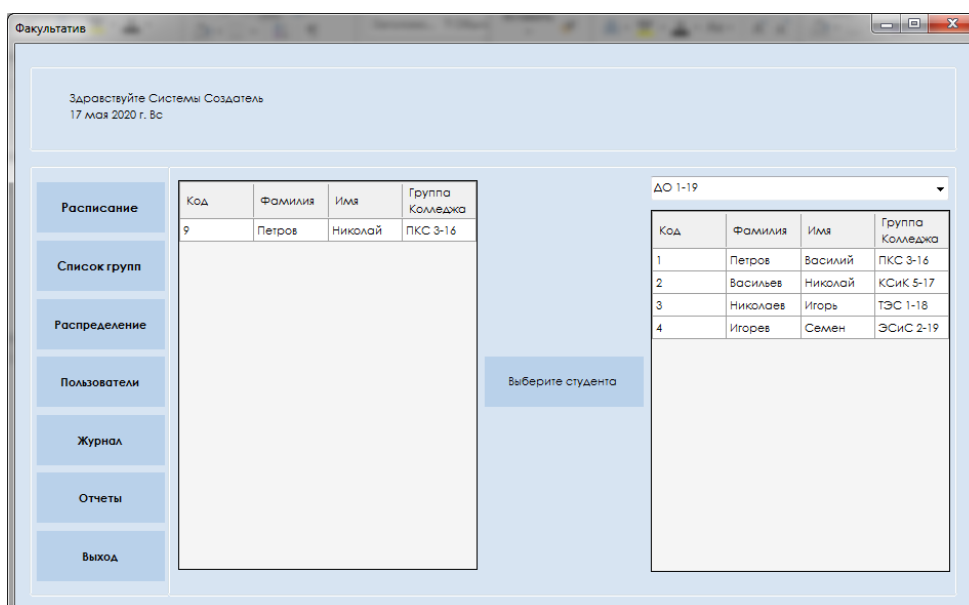


Рисунок 29 – Распределение студентов по группам

В левой таблице содержится список студентов колледжа, которые не заняты в группах дополнительного образования, а в правой таблице списки студентов, обучающихся на курсах по группам. Для изменения количества студентов в группе, нужно из выпадающего списка выбрать группу, затем выделить студента из левой таблицы, если хотите добавить его в группу, или из правой таблицы, если нужно исключить из группы и нажать кнопку со стрелкой, расположенную между таблицами (рисунок 30). Изменения в группах будут сохранены автоматически.

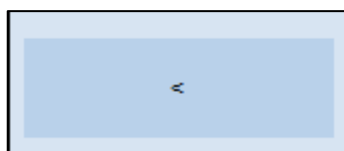


Рисунок 30 – Кнопка для переноса записи из одной таблицы в другую

Блок «Пользователи»

Для работы с пользователями системы, необходимо перейти на соответствующую вкладку, нажав на кнопку «Пользователи» (рисунок 31).

Для фильтрации пользователя по роли в системе, необходимо выбрать из выпадающего списка роль (администратор, преподаватель или студент) и в таблице будут отображены только пользователи с указанной ролью.

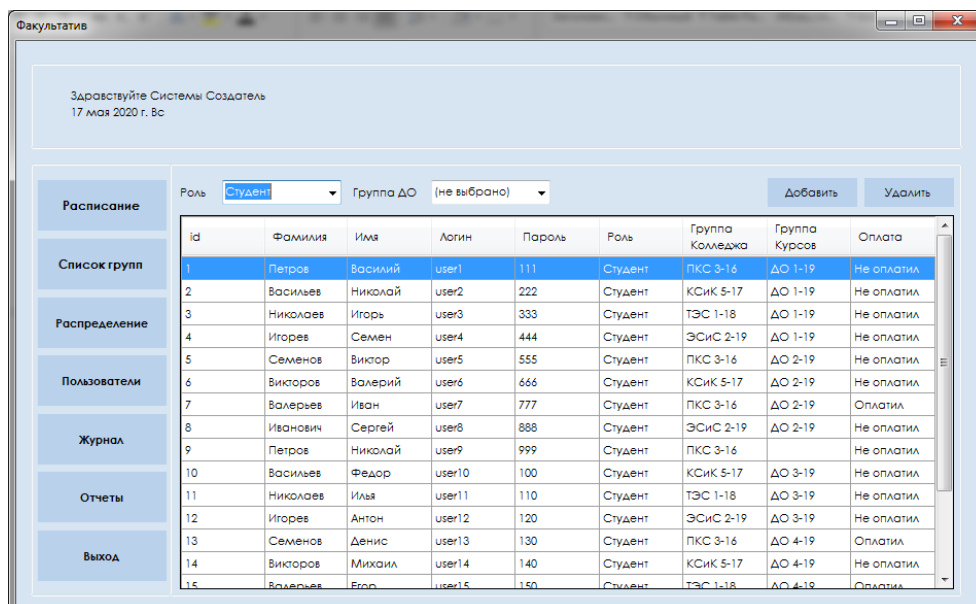


Рисунок 31 – Вкладка «Пользователи»

Пользователей с ролью «Студент» можно также отфильтровать по полю группа ДО (рисунок 31).

Сортировка по возрастанию и убыванию присутствует у каждого столбца таблицы. Для того чтобы отсортировать записи, необходимо нажать на шапку таблицы в выбранном столбце.

Чтобы редактировать запись, нужно дважды кликнуть на нее левой кнопкой мыши и появится диалоговое окно для редактирования пользователя (рисунок 32). Для редактирования доступны все поля, кроме уникального идентификатора записи (id).

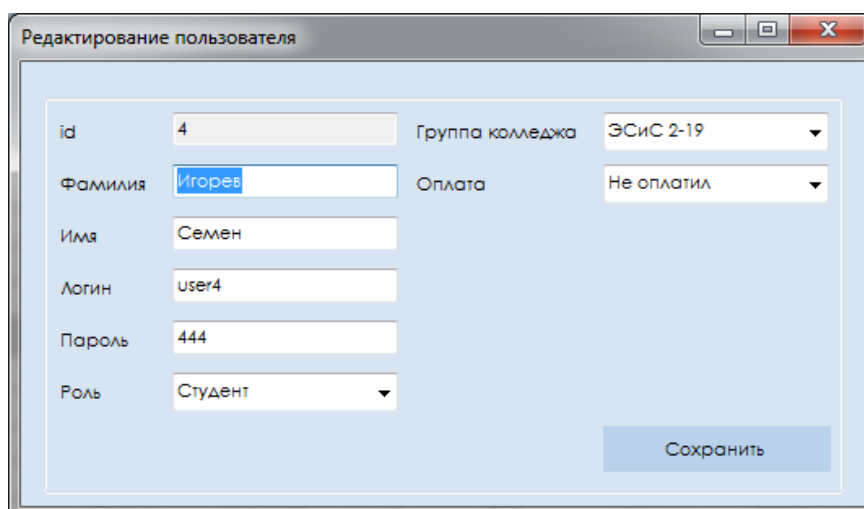


Рисунок 32 – Окно редактирования пользователя

После внесенных изменений необходимо нажать кнопку «Сохранить» в диалоговом окне для сохранения информации в базе данных. Результат редактирования будет отображен в таблице.

Для добавления записи, нужно нажать на кнопку «Добавить», после чего появится диалоговое окно для добавления записи группы (рисунок 32).

При добавлении записи необходимо заполнить все поля. Если хотя бы одно поле останется пустым, то вы увидите соответствующее оповещение системы (рисунок 23).

Для удаления записи необходимо выделить нужную строку в таблице и нажать кнопку «Удалить». После этого Вы увидите сообщение с подтверждением удаления. Для удаления записи нажмите кнопку «Да». Если вы не хотите удалять, нажмите кнопку «Нет» (рисунок 33).

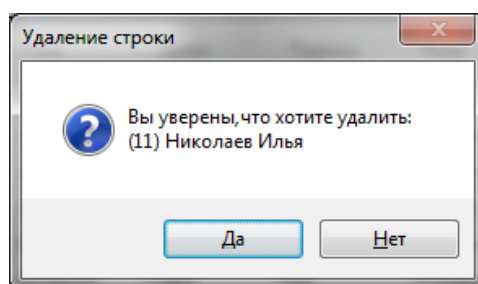


Рисунок 33 – Подтверждение удаления записи о пользователе

Блок «Журнал»

Этот блок предназначен для контроля посещаемости занятий студентами в рамках факультативных курсов.

Для того чтобы просмотреть журнал, необходимо нажать на кнопку «Журнал» и отобразится вкладка «Журнал». Для просмотра посещения занятий, необходимо выбрать из выпадающего списка номер группы, дату занятия, время занятия (Дата и время предлагаются для выбора только те, которые внесены в расписание) и будет отображена информация о занятии (рисунок 34).

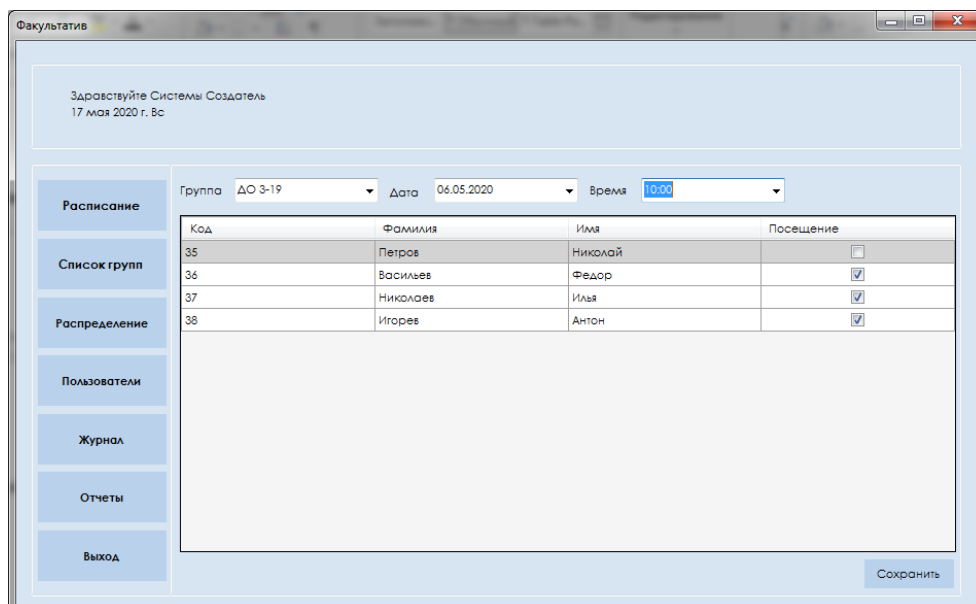


Рисунок 34 – Вкладка «Журнал»

Для того чтобы изменить количество присутствующих на занятии студентов, необходимо поставить /снять галочку в окошке рядом с соответствующим студентом, после чего нажать кнопку «Сохранить», расположенную в нижней части формы. После этого вы увидите сообщение с информацией об успешном сохранении изменений (рисунок 35).

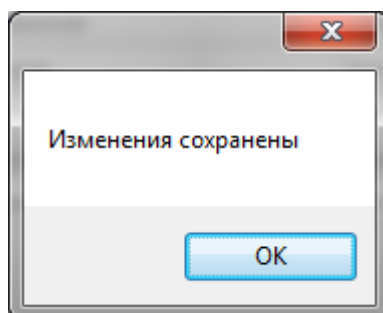


Рисунок 35 – Сообщение об успешном сохранении изменений

Блок «Отчеты»

Этот блок предназначен для формирования отчетной документации по итогам обучения студентов на курсах дополнительного образования

Для того чтобы распечатать сертификат об окончании обучения, необходимо из выпадающих списков выбрать группу и студента, затем нажать кнопку «Выдача сертификата» (рисунок 36).

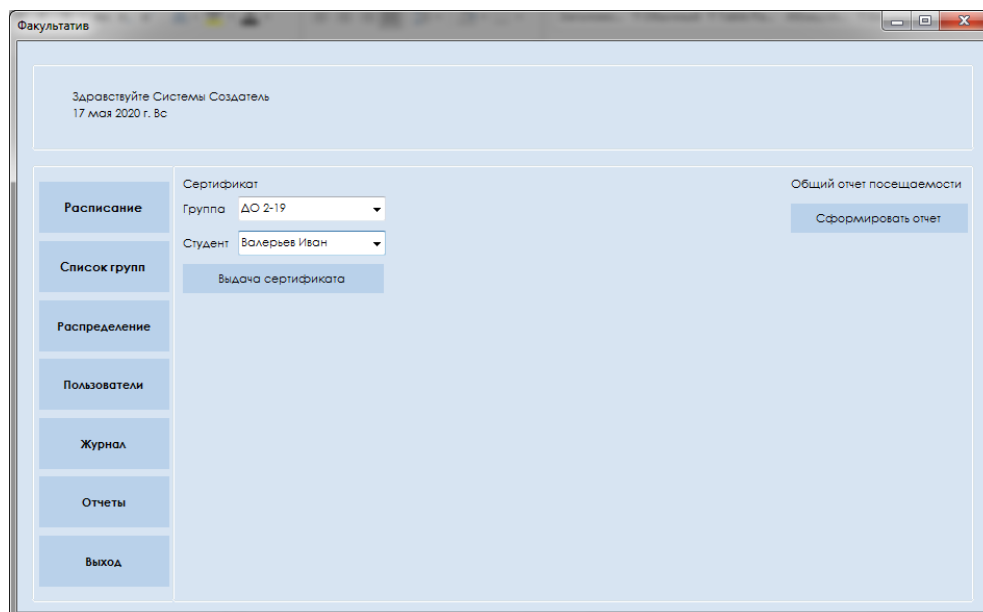


Рисунок 36 – Вкладка «Отчеты»

Для того чтобы сформировать общий отчет посещаемости студентов, необходимо нажать кнопку «Сформировать отчет» (рисунок 36). Сертификат и отчет открываются в формате текстового редактора Microsoft Word. Перед тем, как напечатать документацию, необходимо выполнить последовательные шаги в этом текстовом редакторе.

Для выхода из программы необходимо нажать кнопку «Выход».

3.2.4.2 Описание операций для преподавателя

Авторизация пользователя

Для того чтобы начать работу с системой, нужно пройти авторизацию пользователя.

Для этого требуется ввести логин «user20» и пароль «200».

Авторизация происходит аналогично роли администратора.

В дальнейшем рекомендуется использовать данные для авторизации, предоставленные образовательной организацией.

После успешной авторизации появляется основное окно программы. Оно представляет собой форму с несколькими основными вкладками, позволяющими манипулировать данными.

Блок «Расписание»

Для просмотра расписания необходимо нажать кнопку «расписание», выбрать нужную дату в выпадающем календаре, и в таблице будут отображены все занятия в расписании на выбранный день (рисунок 37).

Время	Группа	Преподаватель	Кабинет
8:30			
10:00	ДО 1-19	Антонов	231
12:30			
14:15			

Рисунок 37 – Просмотр расписания

Блок «Журнал»

Этот блок предназначен для контроля посещаемости занятий студентами в рамках факультативных курсов.

Для просмотра журнала, необходимо нажать на кнопку «Журнал» и отобразится вкладка «Журнал». Для просмотра посещения занятий, необходимо выбрать из выпадающего списка номер группы, дату занятия, время занятия (Дата и время предлагаются для выбора только те, которые внесены в расписание) и будет отображена информация о занятии (рисунок 38).

Для того чтобы изменить количество присутствующих на занятии студентов, необходимо поставить /снять галочку в окошке рядом с соответствующим студентом, после чего нажать кнопку «Сохранить», расположенную в нижней части формы. После этого вы увидите сообщение с информацией об успешном сохранении изменений.

Для выхода из программы необходимо нажать кнопку «Выход».

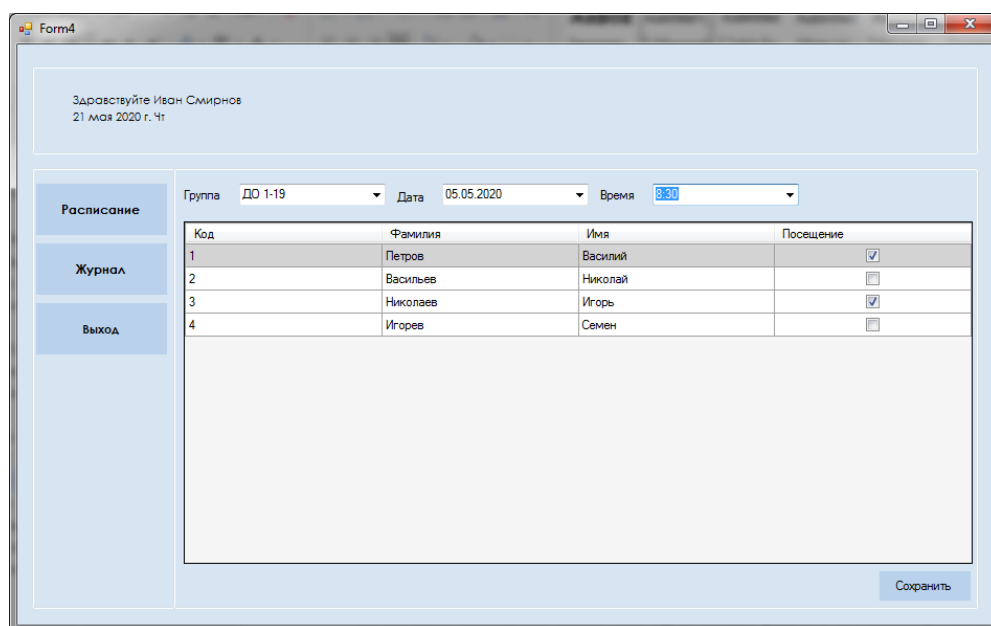


Рисунок 38 – Вкладка «Журнал»

3.2.4.3 Описание операций для студента

Для того чтобы начать работу с системой, нужно пройти авторизацию пользователя.

Для этого требуется ввести логин «user1» и пароль «111».

Авторизация происходит аналогично роли администратора.

В дальнейшем рекомендуется использовать данные для авторизации, предоставленные образовательной организацией.

Блок «Расписание»

Для просмотра расписания необходимо нажать кнопку «расписание», выбрать нужную дату в выпадающем календаре, и в таблице будут отображены все занятия в расписании на выбранный день (рисунок 39).

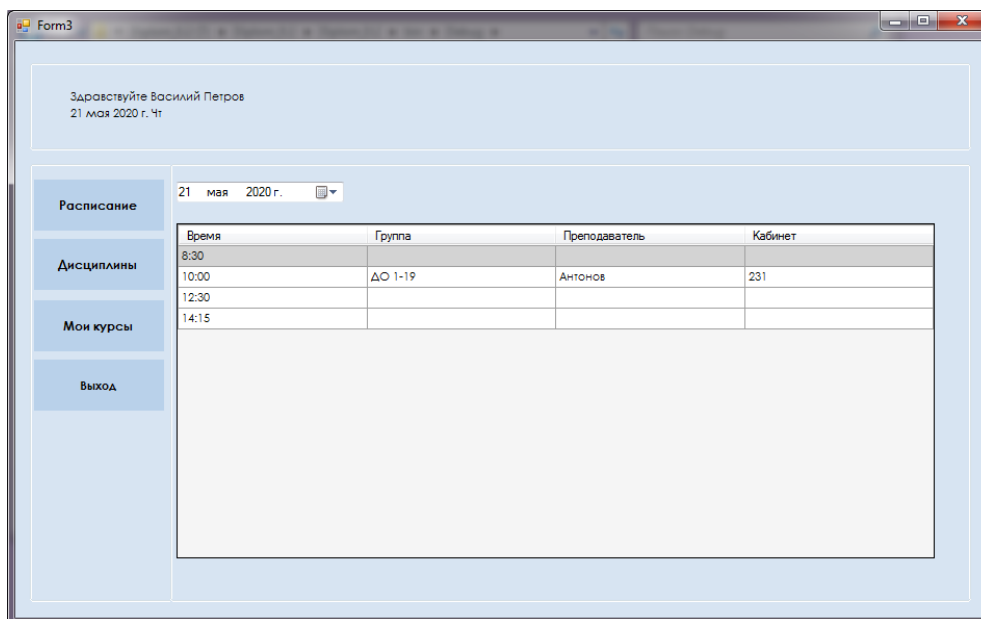


Рисунок 39 – Просмотр расписания

Блок «Дисциплины»

Для просмотра списка факультативных дисциплин, которые проводятся в учебном заведении, необходимо нажать кнопку «Дисциплины». На экране отобразится таблица с информацией о курсах дополнительного образования (рисунок 40).

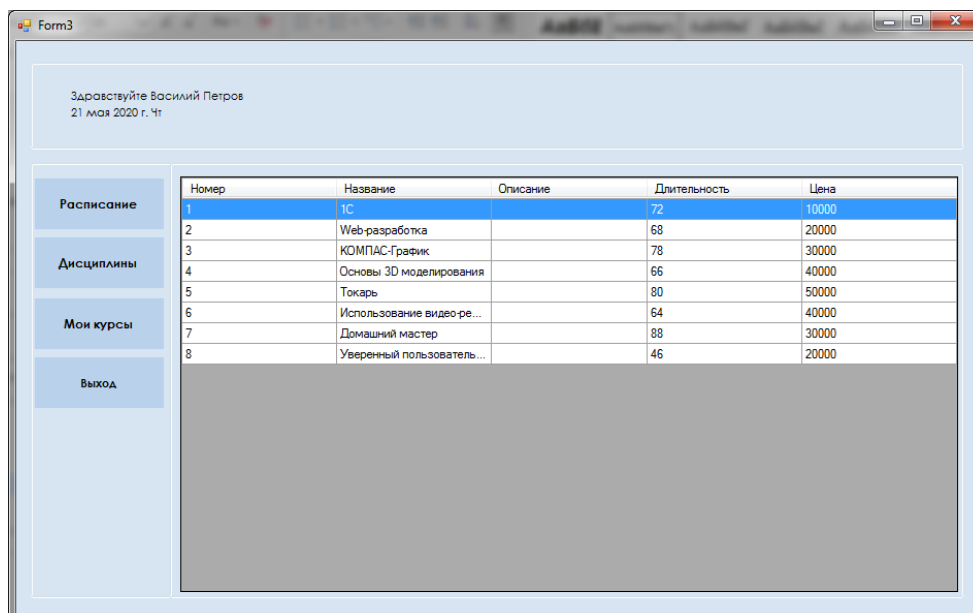


Рисунок 40 – Список факультативных дисциплин

Блок «Мои курсы»

Для просмотра курсов, на которые вы записаны, нажмите кнопку «Мои курсы» (рисунок 41).

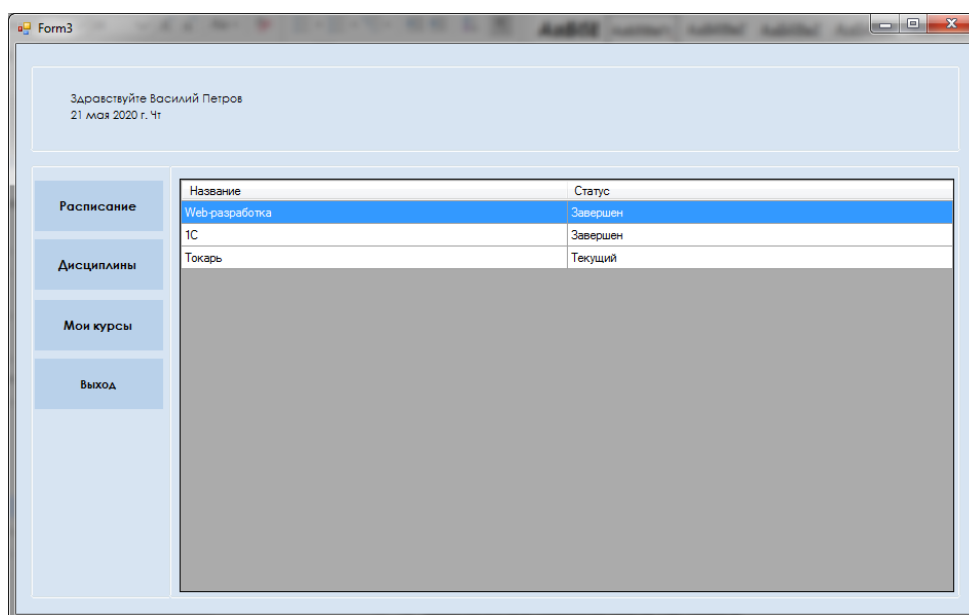


Рисунок 41 – Мои курсы

Для выхода из программы необходимо нажать кнопку «Выход».

3.2.5 Аварийные ситуации

При сбое в работе аппаратуры восстановление нормальной работы информационной системы «Факультатив» должно производиться после:

- перезагрузки операционной системы;
- запуска приложения.

При ошибках в работе аппаратных средств (кроме носителей данных и программ) восстановление функции информационной системы «Факультатив» возлагается на ОС.

При ошибках, связанных с программным обеспечением (ОС и драйверы устройств) восстановление работоспособности информационной системы «Факультатив» возлагается на ОС [5].

При неверных действиях пользователей, недопустимых значениях входных данных, информационная система «Факультатив» выдает пользователю соответствующие сообщения, после чего возвращается в рабочее состояние, предшествовавшее неверной (недопустимой) команде или некорректному вводу данных.

3.2.6 Рекомендации по освоению

Для успешного освоения ИС «Факультатив», рекомендуется использовать настоящую эксплуатационную документацию.

Эксплуатационная документация рассчитана на использование лицами, имеющими опыт работы с персональным компьютером на уровне «Опытный пользователь».

3.3 Техничко-экономическое обоснование разработки информационной системы

Техничко-экономическое обоснование (ТЭО) – документ, в котором представлена информация, из которой следует целесообразность (или нецелесообразность) создания продукта или услуги [5].

Главной задачей при составлении ТЭО является изучение экономической выгоды, оценка затрат на проект, анализ и расчет экономических показателей создаваемого проекта и его результатов.

Расчет себестоимости программного продукта

Определение затрат на разработку программного обеспечения осуществляется по экономическим элементам:

1. Расчет материальных затрат.
2. Расчет затрат на оплату труда.
3. Расчет расходов на амортизацию основных средств.
4. Расчет прочих прямых затрат.
5. Расчет полной себестоимости разрабатываемой системы.

Расчет материальных затрат

В перечень затрат на необходимые материалы, которые могут быть задействованы в процессе реализации программного продукта, могут входить: расходы на канцелярские товары, расходы на заправку картриджей, а также другие расходы на материалы.

Перечень расходных материалов и их стоимость представлен в таблице 9.

Таблица 9 – Стоимость расходных материалов

Наименование материала	Единица измерения	Цена за единицу, руб.	Количество	Затраты, руб.
Скоросшиватель (обложка + пружина)	шт.	60	1	60
Ручка шариковая	шт.	20	2	40
Компакт-диск	шт.	35	1	35
Бумага для печати	уп.	220	1	220
Файлы	шт.	1,5	10	15
Скрепки канцелярские	уп.	40	1	40
Итого (руб.)				410

Расчет затрат на оплату труда

Для определения затрат на заработную плату исполнителей и распределения времени между этапами разработки и исполнителями необходимо составить оперативно-календарный план (ОКП).

Оперативно-календарный план является основным расчётным документом для планирования работ по разработке программного продукта. Он представляет собой основу для составления годовых и квартальных планов [4].

В ОКП оговариваются стадии разработки по теме с разбиением на этапы, численность и состав коллектива разработчиков, сроки выполнения и трудоёмкость соответствующих стадий и этапов. Исходными данными для разработки ОКП является директивный срок разработки проекта и его трудоёмкость.

Директивный срок – это срок разработки, установленный заказчиком. Для данного проекта он составляет 30 дней. Этот срок представляет собой максимально возможную длительность разработки.

Разработка информационной системы происходила ежедневно в течение 30 рабочих дней в рамках прохождения преддипломной практики с

продолжительностью 8 часов в день с понедельника по пятницу включительно. Суббота и воскресенье – выходные дни.

Трудоёмкость представляет собой количество человеко-дней, затраченных на разработку программного продукта и необходима для определения суммарных затрат на заработную плату исполнителей.

Разработка программного обеспечения включает пять стадий:

1. Разработка технического задания.

На этой стадии заказчик формирует требования к программному продукту и консультирует разработчиков по данному вопросу. Далее идет обоснование принципиальной возможности решения данной задачи, разрабатывается концепция, определяются и согласовываются сроки разработки программного продукта.

2. Разработка программного обеспечения.

На данной стадии прорабатывается техническое предложение и по итогам выбирается и разрабатывается математическая модель, алгоритм разработки программного продукта.

3. Составление документации.

На этой стадии разрабатывается программная документация и определяется конфигурация технических средств для реализации программного продукта.

4. Тестирование и отладка – этап, на котором происходит непосредственная разработка, его испытание и отладка.

Результатом данной стадии является готовый программный продукт с руководством пользователя и рабочей документацией.

5. Корректировка и доработка опытного образца, ПО и документации.

На этой стадии проводится проверка правильности работы ПО на практике в процессе подготовки соответствующей документации.

6. Приёмка работы – сдача программного продукта в эксплуатацию.

Данные по трудоёмкости каждого этапа приведены в таблице 10.

Таблица 10 – Трудоёмкость этапов разработки

Этап	Трудоёмкость, чел. дн.	Процент от общей трудоёмкости, %
Разработка технического предложения	2	6,7
Разработка алгоритма ПО	2	6,7
Разработка ПО	18	60
Составление документации	2	6,7
Тестирование и отладка	2	6,7
Корректировка и доработка опытного образца, ПО и документации	3	10
Приёмка работы	1	3,2
Итого	30	100,0

Исходя из общей трудоёмкости разработки, для реализации проекта потребуются следующий состав разработчиков, приведенный в таблице 11.

Таблица 11 – Состав исполнителей

Специалист	Количество (чел)	Тарифная ставка (руб./день)
Техник-программист	1	550

Расчет затрат на оплату труда представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Расчет затрат на оплату труда

№	Показатель	Единица измерения	Сумма затрат
1	Затраченное время исполнителя на разработку	день	30
2	Ставка дневной заработной платы исполнителя	Руб.	550
3	Величина заработной платы исполнителя за выполнение разработки	Руб.	16500
4	Страховые взносы на обязательное пенсионное страхование (22%)	Руб.	3630
5	Страховой взнос на обязательное соц. страхование на случай временной нетрудоспособности и в связи с материнством (2,9%)	Руб.	478
6	Страховой взнос на обязательное медицинское страхование (5.1%)	Руб.	841
7	Общая сумма страховых взносов	Руб.	4949
8	Суммарные затраты на оплату труда с учетом страховых взносов	Руб.	21449

Расчет расходов на амортизацию основных средств

Основные производственные фонды – те различные орудия труда, которые, во-первых, многократно участвуют в процессе по переработке исходного сырья и готовой продукции, во-вторых, в процессе использования сохраняет свою первоначальную стоимость и содержание, в-третьих, переносит свою стоимость на стоимость готового продукта по частям.

Амортизация – это процесс постепенного перенесения стоимости основных средств по мере их использования (износа) на производимый с их помощью продукт [4].

В качестве оборудования используются один компьютер, общей стоимостью 20 000 руб. Срок службы компьютеров пять лет.

Так как компьютерное оборудование устаревает очень быстро, для расчёта амортизации используется метод кумулятивной амортизации. Суть этого метода состоит в списании наибольшей части стоимости оборудования впервые годы его эксплуатации. С каждым годом эксплуатации сумма амортизационных отчислений на оборудование уменьшается.

Таким образом, осуществляется ускоренное списание стоимости оборудования в первые годы эксплуатации.

Рассчитаем затраты на амортизационные отчисления за период разработки проекта, который составляет 30 дней или 0,08 года (это 8% от года –365 дней).

Амортизационные отчисления на первый год службы компьютерного оборудования рассчитываются по формуле:

$$O_{ам1} = C_{п} \cdot i / T_{км}, \quad (1)$$

где $C_{п}$ – первоначальная стоимость оборудования,

i – число лет, оставшихся до конца срока службы;

$T_{км}$ – кумулятивное число, равное сумме чисел лет эксплуатации оборудования (5 лет = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 = 15).

$$O_{ам1} = 20\,000 \cdot 5 / 15 = 6666,7 \text{ (руб.)}$$

Отчисления на амортизацию оборудования за период разработки проекта составят:

$$A_{пр} = O_{ам1} \cdot 0,08, \quad (2)$$

$$A_{пр} = 6666,7 \cdot 0,08 = 533,3 \text{ руб.}$$

Таким образом, в затраты на разработку устройства необходимо включить отчисления на амортизацию оборудования в размере 533,3 руб.

Расчет прочих прямых затрат

К определению величины прямых расходов можно отнести устройства приборы, а также технические средства, с помощью которых разрабатывается программный продукт. В перечень можно так же отнести расходы за оказания услуг, сопутствующих разработке, транспортные расходы и другие внешние расходы. Перечень представлен в таблице 12.

Компьютер потребляет 0.3 кВт электроэнергии в час. Стоимость одного кВт составляет 3,25 руб. (на 01 марта 2020 г.). Компьютер работают по 8 часов в день в течение всего срока разработки (30 дней).

Поэтому затраты на электроэнергию составят:

$$1 \cdot 0,3 \cdot 3,25 \cdot 8 \cdot 30 = 234 \text{ руб.}$$

Затраты на оплату услуг Интернет-провайдера составляют 640 рублей в месяц.

В ходе разработки ИС было совершено 20 поездок на маршрутном такси в организацию заказчика.

Перечень прямых затрат представлен в таблице 13.

Таблица 13 – Перечень прочих прямых затрат

Показатель	Единица измерения	Цена за единицу, руб.	Количество	Затраты, руб.
Электроэнергия	кВт/ч	3,25	72	234
Оплата интернета	месяц	640	1	640
Билет на проезд в маршрутном такси	Шт.	25	20	500
Итого (руб.)				1374

Расчет полной себестоимости разрабатываемой системы

Расчет полной себестоимости на разработку программного продукта представлен в таблице 14.

Таблица 14 – Расчет себестоимости разрабатываемой системы

№	Показатель	Единица измерения	Сумма затрат
1	Расходы на материалы	Руб.	410
2	Суммарный расчет на оплату труда с учетом страховых взносов	Руб.	21449
3	Амортизационные отчисления	Руб.	533,3
4	Перечень прямых затрат	Руб.	1374
Итого (руб.):			23766,3
Средний уровень рентабельности проектов		%	25
Планируемая прибыль		Руб.	5941,5
Цена разработки информационной системы		Руб.	29707,8

Таким образом стоимость разработки программного продукта составила 29707,8 рублей.

Выводы по Главе 3

В ходе написания третьей главы были описаны испытания информационной системы, а также её настройка и тестирование.

Испытания проводились в ГБПОУ «Челябинский Энергетический колледж им. С.М. Кирова». Все файлы программного продукта, а также информация для доступа к управлению системой (логин и пароль) были переданы в структурное подразделение вместе с руководством пользователя и инструкцией по эксплуатации для дальнейшего внедрения сотрудниками учебного заведения.

В процессе разработки было проведено тестирование информационной системы на предмет сбоев, ошибок, введения некорректных и неполных данных. Информационная система «Факультатив» отвечает всем требованиям безопасности и отказоустойчивости при работе с данными.

Для самостоятельного управления системой и использования программного продукта без необходимости взаимодействия с разработчиком, было разработано подробное руководство пользователя информационной системы разного уровня доступа.

Для расчета рентабельности проекта было приведено технико-экономическое обоснование приложения, которое позволило рассчитать фактическую цену разработки программного продукта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения квалификационной работы была спроектирована и реализована информационная система «Факультатив», предназначенная для использования преподавательским составом и сотрудниками методического отдела дополнительного образования ГБПОУ «ЧЭнК».

Произведено сравнение существующих программных продуктов, аналогичных разрабатываемой ИС, позволяющее выявить наиболее значимые функции, а также определить главные достоинства и недостатки подобных систем. Полностью аналогичных ИС не было найдено.

В пояснительной записке к выпускной квалификационной работе рассмотрены этапы разработки и описана программная документация для информационной системы «Факультатив», которая обеспечивает автоматизацию учета студентов, обучающихся на факультативных курсах.

Сначала был проведен анализ предметной области, на основании чего был сделан вывод, что лучшим способом хранения данных в данном случае является информационная система, затем был создан алгоритм действия программы.

В дальнейшем был разработан пользовательский интерфейс, который позволит пользователям без труда работать с данной программой, поскольку при разработке были использованы общепринятые стандарты (например, стандартный для ОС Windows, оконный интерфейс).

Для программной реализации данного проекта были выбраны база данных «fakultativ» в Microsoft SQL Server 2017, исполняющий код написан на языке программирования C#.

Данная программа снабжена всей необходимой для установки работы документацией.

Таким образом, поставленная задача выпускной квалификационной работы полностью выполнена и соответствует техническому заданию.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Агальцов В. П. Математические методы в программировании: учеб. пособие / В. П. Агальцов. – Москва : Форум, 2015. – 240 с. – ISBN 978-5-8199-0410-7.
2. Благодатских В. А. Стандартизация разработки программных средств / В. А. Благодатских, В. А. Волнин, К. Ф. Посакалов. – Москва : Финансы и статистика, 2017. – 288с. – ISBN 5-279-02657-3.
3. Бородакий Ю. В. Эволюция информационных систем : учебник для высшей школы / Ю. В. Бородакий, Ю. Г. Лободинский. – Москва : Горячая линия-Телеком, 2011. – 368 с. – ISBN 978-5-9912-0199-5.
4. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-99. Информационная технология (ИТ). Процессы жизненного цикла программных средств. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 2000. – 9 с.
5. ГОСТР 51904-2002. Программное обеспечение встроенных систем. Общие требования к разработке и документированию. – Москва : Стандартиформ, 2005. – 6 с.
6. Государственное бюджетное образовательное учреждение «Челябинский энергетический колледж им. С.М. Кирова»: официальный сайт. – Челябинск, 2010. – URL: <http://chenk.ru/ru/sveden/common/> (дата обращения 11.04.2020). – Текст: электронный.
7. Кузнецов С. Д. Базы данных: модели и языки: учеб. пособие / С. Д. Кузнецов. – Москва : Бином, 2008. – 720с. – ISBN 978-5-9518-0132-6.
8. Малыхина М. П. Базы данных: основы проектирования, использования: учеб. пособие / М. П. Малыхина. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2016. – 517с. – ISBN 5-94157-941-1.
9. Малюк А. А. Информационная безопасность. Концептуальные и методологические основы защиты информации: учеб. пособие / А. А. Малюк. – Москва : Горячая Линия-Телеком, 2004. – 280 с. – ISBN 5-93517-197-X.

10. Минин А. Я. Информационные технологии в образовании: учеб. пособие / А. Я. Минин. – Москва : МГПУ, 2016. – 145с. – ISBN 978-5-4263-0464-2.
11. Прайс Д. Visual C# .NET: полное руководство / Д. Прайс, М. Гандэрлой. – Киев : Век, 2015. – 957 с. – ISBN 978-5-9518-0132-6.
12. Российская государственная библиотека: официальный сайт. – Москва, 1999. – URL: <https://www.rsl.ru/> (Дата обращения 17.05.2020). – Текст: электронный.
13. Руководящий документ. Методология функционального моделирования IDEF0. – Москва : Издательство стандартов, 2000. – 75 с.
14. Цуканова О.А. Методология и инструментарий моделирования бизнес-процессов: учеб. пособие / О.А. Цуканова. – Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2015. – 50 с. – ISBN 978-5-1488-9982-2.
15. Черненко О. Н. Информационные технологии в учебном процессе: нормативное обеспечение, рекомендации из опыта работы: учеб. пособие / О. Н. Черненко. – Волгоград : Учитель, 2007. – 135 с. – ISBN 5-96597-631-2.