

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ФГБОУ ВО «АмГУ»)

Институт компьютерных и инженерных наук
Кафедра информационных и управляющих систем
Направление подготовки 09.03.04 – Программная инженерия
Направленность (профиль) образовательной программы Программная инженерия

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Зав. кафедрой

_____ А.В. Бушманов

«_____» _____ 2025 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему: Разработка программного обеспечения «Заявка» для заведующего кафедрой

Исполнитель

студент группы 1105-об _____ Н.М. Мухаметдинов
(подпись, дата)

Руководитель

доцент, канд. техн. наук _____ А.В. Бушманов
(подпись, дата)

Консультант

по безопасности и

экологичности

доцент, канд. техн. наук _____ А.Б. Булгаков
(подпись, дата)

Нормоконтроль

инженер кафедры

_____ В.Н. Адаменко
(подпись, дата)

Благовещенск 2025

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ФГБОУ ВО «АмГУ»)

Институт компьютерных и инженерных наук
Кафедра информационных и управляющих систем

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

_____ А.В. Бушманов
подпись И.О. Фамилия

«_____» _____ 2025 г.

З А Д А Н И Е

К выпускной квалификационной работе студента Мухаметдинова Наиля Мухарлямовича

1. Тема выпускной квалификационной работы: Разработка программного обеспечения «Заявка» для заведующего кафедрой

(утверждена приказом от 14.04.2025 № 980-уч)

2. Срок сдачи студентом законченной работы (проекта): 10.06.2025

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе: предметная область, перечень литературных источников, отчёт по преддипломной практике.

4. Содержание выпускной квалификационной работы: (перечень подлежащих разработке вопросов): анализ деятельности предприятия, проектирование мультимедиа, разработка программного обеспечения.

5. Перечень материалов приложения: (наличие чертежей, таблиц, графиков, схем, программных продуктов, иллюстративного материала и т.п.): техническое задание.

6. Консультанты по выпускной квалификационной работе (с указанием относящихся к ним разделов): консультант по безопасности и экологичности Булгаков А.Б., доцент, канд. техн. наук.

7. Дата выдачи задания: 14.02.2025 г.

Руководитель выпускной квалификационной работы: Бушманов А. В. доцент, канд. техн. наук

(фамилия, имя, отчество, должность, ученая степень, ученое звание)

Задание принял к исполнению (дата): 14.02.2025 г.

(подпись студента)

РЕФЕРАТ

Бакалаврская работа содержит 66 с., 45 рисунков, 15 таблиц, 17 источников, 3 приложения.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ АРХИТЕКТУРЫ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНТЕРФЕЙСА, ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

В данной работе исследуются методы автоматизации процесса управления учебной нагрузкой преподавателей на кафедре вуза.

Цель работы – разработать программное обеспечение «Заявка» для формирования и распределения преподавательской нагрузки с возможностью составления заявок на учебные поручения.

Для достижения цели работы необходимо: составить техническое задание на разрабатываемое программное обеспечение, спроектировать архитектуру программного обеспечения и базу данных, разработать программное обеспечение.

На этапе проектирования программного обеспечения был рассмотрен текущий способ распределения нагрузки профессорско-преподавательскому составу на кафедре информационных и управляющих систем Амурского государственного университета. Программное решение реализовано с использованием языка программирования С#.

В результате выполнения работы был получен программный продукт, готовый для использования заведующим кафедрой информационных и управляющих систем.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	8
1 Анализ предметной области	10
1.1 Управление учебной нагрузкой на кафедре ИиУС	10
1.2 Обзор существующих решений	12
1.3 Подход к автоматизации управления учебной нагрузкой	16
2 Проектирование программного обеспечения	18
2.1 Выбор модели жизненного цикла	18
2.2 Функции программного продукта	19
2.3 Логическая модель данных	20
2.4 Архитектурный проект	23
2.5 Выбор средств реализации проекта	25
2.6 Проектирование базы данных	26
2.6.1 Инфологическое проектирование	26
2.6.2 Логическое проектирование	36
2.6.3 Физическое проектирование	38
3 Реализация программного обеспечения	39
3.1 Общие сведения	39
3.2 Руководство пользователя	39
4 Безопасность и экологичность	53
4.1 Безопасность	53
4.2 Экологичность	56
4.3 Чрезвычайные ситуации	57
Заключение	62
Библиографические ссылки	64
Библиографический список	65
Приложение А Заявки на учебные поручения	66
Приложение Б Техническое задание	70

НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей бакалаврской работе использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.038-82 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов.

ГОСТ 19.201-78 ЕСПД Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению

ГОСТ Р 50571.5.54 Электроустановки низковольтные. Выбор и монтаж электрооборудования. Заземляющие устройства, защитные проводники и защитные проводники уравнивания потенциалов

ГОСТ Р 52872-2019 Интернет-ресурсы и другая информация, представленная в электронно-цифровой форме. Приложения для стационарных и мобильных устройств, иные пользовательские интерфейсы. Требования доступности для людей с инвалидностью и других лиц с ограничениями жизнедеятельности

Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 N 1479 «Об утверждении правил противопожарного режима в Российской Федерации»

СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания

Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 N 89-ФЗ

ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

В настоящей бакалаврской работе применяют следующие термины с соответствующими определениями:

АмГУ – Амурский государственный университет;

БД – база данных;

ВКР – выпускная квалификационная работа;

ЖЦ – жизненный цикл;

ИиУС – информационные и управляющие системы;

ИКиИН – институт компьютерных и инженерных наук;

НСИ – нормативно-справочная информация;

ПК – персональный компьютер;

ПО – программное обеспечение;

ППС – профессорско-преподавательский состав;

СУБД – система управления базами данных.

ВВЕДЕНИЕ

Современные условия функционирования высших учебных заведений требуют высокой эффективности в управлении образовательным процессом, включая распределение учебной нагрузки ППС. Процесс формирования заявок на учебные поручения, включающий учет дисциплин, преподавателей, учебных групп и видов занятий, является трудоемким и подверженным ошибкам при ручной обработке данных.

В настоящее время на кафедре ИиУС подобные задачи выполняются с использованием табличного редактора Microsoft Excel, т.е. выполняется работа с листами, ячейками и ссылками, которые требуют тщательный ручной контроль связей. Разработка специализированного ПО «Заявка» направлена на автоматизацию процессов планирования и распределения учебной нагрузки, а также формирование заявок на учебные поручения.

Объектом исследования является процесс планирования и распределения преподавательской нагрузки на кафедре ИиУС. Предметом исследования выступают методы и средства автоматизации данного процесса.

Актуальность разработки обусловлена необходимостью повышения эффективности управления учебной нагрузкой на кафедре ИиУС. Автоматизация с помощью специализированного ПО позволит сократить трудозатраты, минимизировать ошибки, связанные с ручной обработкой данных, и обеспечить точное соответствие распределенной нагрузки установленным нормативам. Программа «Заявка» ориентирована на использование заведующим кафедрой для ведения структурированных справочников, автоматического расчета нагрузки и формирования заявок в формате, соответствующем требованиям кафедры ИиУС.

Новизна работы заключается в создании программы, разработанной с учетом уникальных потребностей кафедры ИиУС. В отличие от универсальных решений, таких как табличные процессоры или комплексные системы управления учебным процессом, ПО «Заявка» предлагает узконаправленный функционал, адаптированный для задач кафедры. Программа не только автоматизирует расчет учебной нагрузки,

контроль соответствия нормативам и формирование заявок, но и включает расширенные возможности: учет занятий с потоками, возможность назначения различных видов занятий по одной дисциплине разным преподавателям, а также учет различных условий оплаты труда ППС с указанием допустимого объема работы в часах для каждого преподавателя.

Дополнительно новизна проявляется в поддержке хранения данных о трудоустройстве выпускников, научных работах, профориентационных встречах и руководстве дипломниками. Программа предусматривает механизмы выявления ошибок при вводе данных, повышая надежность системы. Уникальной особенностью является переносимость файла БД, что позволяет использовать ПО на разных ПК без необходимости установки серверной части, обеспечивая гибкость и удобство эксплуатации. Также реализована возможность ввода пользовательских формул для автоматического расчета нагрузки по занятиям, зависящим от количества студентов или часов других видов занятий. Важным нововведением является возможность редактирования шаблонов заявок, что позволяет настраивать выходные документы под актуальные требования кафедры. Автономная работа без постоянного подключения к сети и простой табличный интерфейс отличают ПО «Заявка» от сложных инфраструктурных решений, требующих значительных ресурсов для внедрения и сопровождения. Программа разработана с учетом возможности адаптации к другим кафедрам, но ее первичная ориентация на специфику кафедры ИиУС.

К основным задачам ВКР относятся:

- анализ предметной области с изучением функционала существующих решений;
- проектирование программного продукта с составлением архитектурного проекта и технического задания;
- выбор средств реализации;
- проектирование БД;
- разработка программного обеспечения.

1 АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

1.1 Управление учебной нагрузкой на кафедре ИиУС

Кафедра ИиУС имеет богатую историю, начавшуюся 14 февраля 1992 года с образования кафедры автоматизированных систем обработки информации и управления путем слияния кафедр прикладной математики и компьютерного управления электроэнергетических систем. Свое текущее название, информационные и управляющие системы, кафедра получила в 1997 году после объединения с кафедрой информационные системы. За время своего существования её возглавляли различные специалисты, а с 1998 года и по настоящее время руководство осуществляет кандидат технических наук, доцент Бушманов Александр Вениаминович.

Кафедра ИиУС является выпускающей и играет ключевую роль в подготовке специалистов в области информационных технологий, реализуя образовательные программы по нескольким востребованным направлениям бакалавриата, магистратуры и аспирантуры.

Кафедра входит в состав ИКиН, руководство которого осуществляет директор. Он находится в подчинении у ректора, является председателем Ученого совета института и имеет заместителей: по учебной работе, по науке и инновациям, по молодежной политике и воспитательной работе [1].

Взаимоотношение кафедры и института представлено на рисунке 1.

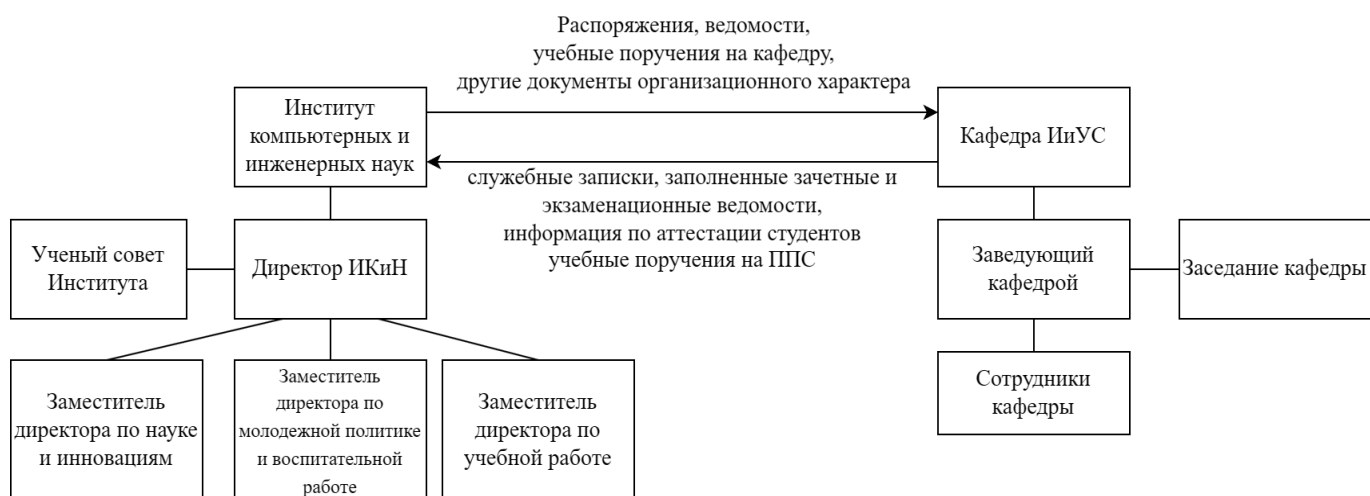


Рисунок 1 – Взаимоотношение кафедры ИиУС и ИКиН

При принятии решений по деятельности кафедры заведующий кафедрой учитывает мнение коллегиального органа – заседания кафедры, в состав которого входят преподаватели, научные сотрудники, аспиранты, докторанты и учебно-вспомогательный персонал [2].

Основная функция кафедры ИиУС заключается в организации и осуществлении учебно-воспитательной работы по подготовке специалистов высокой профессиональной квалификации. Это включает чтение лекций, проведение практических и лабораторных занятий, руководство курсовыми и ВКР, организацию практик, а также ведение научно-исследовательской и методической работы.

Согласно приказу Минздравсоцразвития России, на заведующего кафедрой возлагается обязанность распределения педагогической нагрузки и функциональных обязанностей между работниками кафедры [3].

Заведующий кафедрой при составлении заявок на учебные поручения обязан обеспечить сбалансированное распределение нагрузки, соблюдение нормативов, учёт квалификации и возможностей ППС. Так, учебная нагрузка штатного преподавателя университета может составлять не более 900 часов в учебный год в пределах одной ставки [4].

В настоящее время основным инструментом для планирования, распределения и учёта учебной нагрузки ППС на кафедре ИиУС является ПО Microsoft Excel. Практика работы заключается в создании отдельного файла электронной таблицы для каждого нового учебного года. В нём содержится информация о группах, дисциплинах с привязкой к учебным программам, а также данные о ППС.

Характерной особенностью текущего подхода является то, что эти данные распределяются по разным листам внутри одного Excel-файла. Например, один лист может содержать список преподавателей, другой – перечень дисциплин с часами по видам занятий, третий – список учебных групп с количеством студентов. При этом данные зачастую не имеют строго структурированного вида: отсутствует единый формат записи, могут встречаться неточности, дублирование информации, что затрудняет их автоматизированную обработку и связывание между листами.

Ключевой этап – расчёт нагрузки – осуществляется через ручной ввод формул на основном расчётном листе. Заведующий кафедрой должен самостоятельно прописывать формулы для суммирования часов по каждому преподавателю и сверять с установленным допустимым объёмом работ. Это не только трудоёмкий процесс, но и источник потенциальных ошибок – неправильно введённая формула, неверная ссылка на ячейку или ошибка в логике расчета могут привести к некорректному определению итоговой нагрузки.

Таким образом, текущий процесс управления учебной нагрузкой на кафедре с использованием Microsoft Excel, несмотря на свою доступность, характеризуется низкой эффективностью, высоким риском ошибок и значительными трудозатратами, что создает предпосылки для поиска и внедрения более современных и надёжных автоматизированных решений

1.2 Обзор существующих решений

Приступая к проектированию ПО важно изучить существующие на рынке решения, предназначенные для выполнения схожих задач. Это позволяет оценить текущий уровень автоматизации в данной области, выявить распространенные подходы и определить, насколько существующие продукты отвечают специфическим потребностям конкретного пользователя – заведующего кафедрой.

Одним из заметных решений является модуль «БИТ.ВУЗ. Учет нагрузки преподавателей». Этот продукт разработан на широко распространенной платформе «1С:Предприятие». Его основное предназначение – комплексный учёт, планирование и распределение педагогической нагрузки в масштабах всего вуза или его крупных подразделений.

К сильным сторонам можно отнести потенциально глубокую интеграцию с другими модулями «БИТ.ВУЗ» и прочими решениями на платформе 1С, что обеспечивает единое информационное пространство в вузе. Система предлагает развитые средства автоматического расчета нагрузки на основе различных нормативов, гибкие возможности формирования отчётности и централизованное хранение данных, что

полностью решает проблемы разрозненности и ошибок, присущие Excel-таблицам. Наличие поддержки от разработчика и партнеров 1С также является достоинством.

Система обладает функционалом ведения справочников по группам, дисциплинам, преподавателям. Присутствует работа с потоками и формулами. Возможна установка видов занятий. Преподаватели могут использовать программный продукт для фиксации выполненной нагрузки.

Это коммерческий продукт, требующий приобретения лицензий. Внедрение и настройка такой системы обычно сложны, требуют участия квалифицированных специалистов и ориентации на процессы всего вуза. Интерфейс и функционал могут быть избыточными и сложными для освоения заведующим кафедрой, которому нужен простой инструмент для конкретной задачи. Кроме того, работа в системах 1С часто предполагает сетевую инфраструктуру и подключение к серверу БД.

Другое специализированное решение – автоматизированная система «Учебная нагрузка». Она разработана лабораторией ММИС и предназначена для автоматизации формирования и распределения учебной нагрузки в образовательных учреждениях различных уровней: высшего, среднего профессионального и дополнительного профессионального образования. Система работает в локальной сети и имеет три уровня доступа, что позволяет настроить функционал для разных пользователей: администратора, заведующего кафедрой и преподавателей. Имеет интеграцию с системой «Деканат» от того же разработчика.

Особый интерес представляет входящее в её состав автоматизированное рабочее место заведующего кафедрой. Оно включает в себя возможности по формированию списка ППС с указанием статуса: штатный, совместитель, почасовик. Центральной функцией является закрепление за преподавателями дисциплин, импортируемых из рабочих учебных планов, и последующий расчёт учебной нагрузки.

Система позволяет планировать и учитывать научно-исследовательскую работу, а также различные мероприятия, такие как заседания кафедры, семинары, издательская деятельность и повышение квалификации. Итогом работы является печатный отчёт «План работы кафедры». Система также предусматривает формирование

учебных потоков путем объединения или разбиения групп, для чего имеется отдельный инструмент «Менеджер потоков».

Интерфейс программы выполнен в стандартном стиле Windows с главным меню, панелями инструментов и набором вкладок для доступа к различным функциям. Предоставляются развитые средства для работы с табличными данными: фильтрация, сортировка по столбцам, многоуровневая группировка данных путём перетаскивания заголовков столбцов.

Окно с картой дисциплин представлено на рисунке 2.

Формирование нагрузки на 2011-2012 учебный год

НагрузкаПравкаВидКомандыПроверкиНастройкиПомощь

Выбрать рольДобавитьСохранитьУдалитьОбновитьВырезатьКопироватьВставитьПечатьЭкспортСправка

Учебные планыУчебные группыПреподавателиНагрузкаПотокиШтатыКартыДисциплинСправочники

КомандыПросмотр

Построить карту дисциплинКафедра:Философия и историяПоказывать распределение часов по курсам

ОценкиЗаочники

Учебный план	Факультет	Дисциплина	Блок	По семестру											Курс 1						Курс 2						Курс 3										
				Экзамены		Зачеты	Курсовые проекты	Всего	Отношение, %	Автоматич. КСР	Самостоятельная Р...	%, самостоятельн...	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 1	Семестр 2															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
071501-11-3-хп...	ТФ	История Донского казачества	ГСЭ.Р.2					90	90	0	36	4	50	55	18	18	0	4																			
071501-11-3-хп...	ТФ	История инженерного дела в России	ГСЭ.В...					80	80	0	28	3	49	61																							
071501-11-3-хп...	ТФ	История искусств	ОПД....	5				...	...	0	...	7	...	53									18	18	0	3	16	16	0	2	18	0	1	14	0	0	0
▶ 071501-11-3-хп...	ТФ	Культурологические аспекты развития моды	ГСЭ.В...					...	...	0	36	3	61	61																							
071501-11-3-хп...	ТФ	Культурология	ГСЭ.Ф.4					...	...	0	36	4	60	60				18	18	0	4																
071501-11-3-хп...	ТФ	Основы духовной культуры	ГСЭ.В...					90	90	0	36	3	51	56																							
071501-11-3-хп...	ТФ	Отечественная история	ГСЭ.Ф.3	1				...	...	0	36	4	60	60	18	18	0	4																			
071501-11-3-хп...	ТФ	Философия	ГСЭ.Ф.8	2				90	90	0	36	4	50	55									18	18	0	4											
071501-11-3-хп...	ТФ	Философия Востока: традиции и современно...	ГСЭ.В...					90	90	0	36	3	51	56																							
071501-11-3-хп...	ТФ	Эстетика	ГСЭ.В...					...	...	0	36	3	61	61																							
071501-11-5-хп...	ТФ	История Донского казачества	ГСЭ.Р.2					90	90	0	36	4	50	55	18	18	0	4																			
071501-11-5-хп...	ТФ	История инженерного дела в России	ГСЭ.В...					80	80	0	28	3	49	61																							
071501-11-5-хп...	ТФ	История искусств	ОПД....	5				...	...	0	...	7	...	53									18	18	0	3	16	16	0	2	18	0	1	14	0	0	0

Рисунок 2 – Окно с картой дисциплин в ПО от ММИС

Запуск системы и её работа невозможны без подключения к центральной БД, расположенной на SQL-сервере. Уже первый запуск сопряжен с необходимостью настройки этого подключения и может занимать до 15 минут.

Кроме того, обилие функций, таких как отдельный доступ для преподавателей и администраторов, является избыточным для основной задачи – простого инструмента для распределения нагрузки.

Система такого уровня функциональности и интеграции является коммерческим продуктом.

Программа «Заявка», ранее выполнявшаяся для кафедры ИиУС в рамках выполнения ВКР, имеет ограниченный функционал:

- отсутствует контроль нагрузки и возможность работы с потоками;
- для каждого учебного года необходимо заново создавать БД;
- нет систематизированного справочника;
- работа с формулами не предусмотрена;
- преподаватель может работать только по одной ставке.

Сравнение существующих решений представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение существующих решений автоматизации распределения учебной нагрузки на кафедре вуза

Сравнительная характеристика	БИТ.ВУЗ	Учебная нагрузка	ПО «Заявка» другого разработчика
Вид продукта	Коммерческий	Коммерческий	Учебный
Сетевая инфраструктура	1С	SQL-сервер	Нет
Подключение к интернету	Да	Нет	Нет
Справочник дисциплин	Есть	Есть	Есть
Справочник преподавателей	Есть	Есть	Есть
Справочник групп	Есть	Есть	Есть
Использование формул	Есть	Есть	Нет
Формирование заявок	Есть	Есть	Есть
Работа с потоками	Есть	Есть	Нет
Разделение на учебные года	Есть	Есть	Нет
Контроль нагрузки	Есть	Есть	Нет
Дополнительный функционал	Глубокая интеграция с другими модулями системы БИТ.ВУЗ	Импорт учебных планов; роли для преподавателей, администраторов, заведующего кафедрой	Нет

1.3 Подход к автоматизации управления учебной нагрузкой

Проведённый анализ текущего процесса управления учебной нагрузкой на кафедре ИиУС с использованием электронных таблиц Microsoft Excel выявил ряд существенных недостатков, включая неструктурированный вид данных, высокий риск ошибок при ручном вводе и расчётах, трудоёмкость актуализации информации. Одновременно, обзор существующих на рынке комплексных систем автоматизации для вузов показал, что они, решая некоторые из этих проблем, являются избыточными, дорогостоящими и зависимыми от сетевой инфраструктуры и централизованных БД, не отвечая требованиям к простому и автономному инструменту для заведующего кафедрой.

Исходя из этого, предлагается разработка специализированного ПО «Заявка», предназначенного для локального использования заведующим кафедрой. Данное решение призвано устранить недостатки текущего подхода и предоставить удобный инструмент, сфокусированный на ключевых задачах планирования и распределения нагрузки, при этом избегая сложностей и зависимостей крупных систем.

Ключевой особенностью предлагаемого решения станет использование локальной БД, реализованной в виде единого файла. Такой подход сочетает преимущества структурированного хранения данных с простотой развертывания и использования на одном компьютере, а также позволяет выполнять резервное копирование БД простым копированием файла, обеспечивая сохранность данных и упрощая их восстановление. Это решает проблему разрозненных Excel-файлов для каждого учебного года, обеспечивает систематизацию информации о ППС, дисциплинах, группах, занятиях и нагрузке в едином хранилище без необходимости установки серверного ПО.

Программа будет предоставлять облегчённый интерфейс с использованием табличных представлений для отображения и манипулирования данными. Это обеспечит удобный ввод и редактирование информации, значительно упрощая процесс по сравнению с работой в многолистовых Excel-документах со сложными формулами. Данные будут систематизированы по соответствующим разделам, что улучшит навигацию и восприятие информации.

Важным преимуществом станет внедрение автоматических проверок и расчётов. Программа будет самостоятельно рассчитывать суммарную нагрузку на преподавателей на основе введённых данных и заложенных правил. Будут реализованы автоматические проверки на превышение установленных нормативов, что минимизирует риск ошибок и нарушений, которые легко допустить при ручном контроле в Excel.

Программа будет полностью автономной и не потребует подключения к интернету или локальной сети вуза для своей основной работы. Вся необходимая функциональность и данные будут храниться только на компьютере пользователя.

Система позволит управлять нагрузкой, четко разделяя ее по учебным годам с дальнейшим разделением на осенний и весенний семестры.

Дополнительный функционал может представлять собой ведение справочников профорientационных встреч, трудоустройства выпускников, научных работ, руководств ВКР.

Будет предоставлена возможность редактирования шаблона заявки для гибкой настройки под требования кафедры.

После завершения распределения нагрузки пользователь сможет сформировать и выгрузить итоговые заявки на учебные поручения для всех преподавателей или каждого отдельно. Выходные файлы будут представлены в распространённом формате Excel-таблиц, удобном для печати или дальнейшей цифровой обработки.

2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

2.1 Выбор модели жизненного цикла

Выбор модели ЖЦ ПО является фундаментальным решением на начальной стадии проекта, определяющим структуру процесса разработки, последовательность его этапов, контрольные точки и результаты на каждой фазе. Оптимальный выбор модели способствует упорядочиванию работ, эффективному распределению ресурсов, управлению проектными рисками и достижению требуемого уровня качества конечного программного продукта.

Для разработки ПО «Заявка» была выбрана каскадная модель ЖЦ, также известная как водопадная. Её схема представлена на рисунке 3.

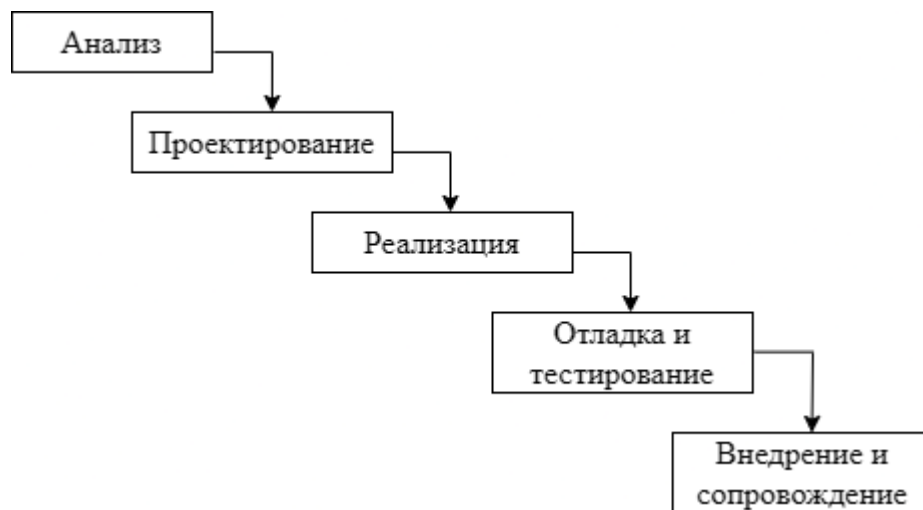


Рисунок 3 – Каскадная схема разработки ПО

Основной принцип классической каскадной модели заключается в строгом делении проекта на чётко определённые фазы, выполняемые последовательно. Переход к следующей фазе возможен только после полного завершения всех работ предыдущей и утверждения результатов. Возврат на ранние этапы в рамках данной модели не предусмотрен и крайне затруднён, что требует особой тщательности при выполнении каждой фазы.

Применение каскадной модели для разработки ПО «Заявка» обусловлено совокупностью факторов:

– Анализ предметной области показал, что требования к системе чётко определены и стабильны. Процесс распределения нагрузки на кафедре является устоявшимся и хорошо формализуемым, что минимизирует вероятность значительных изменений требований в ходе разработки. Каскадная модель наиболее эффективна именно в таких условиях [5].

– Проект имеет ограниченный и понятный масштаб. Разрабатывается локальное приложение для решения конкретной задачи, что хорошо согласуется с последовательной структурой каскадной модели.

– Разработка ведётся ограниченными ресурсами, и строгая последовательность этапов упрощает планирование и контроль выполнения работ.

– Модель обеспечивает предсказуемость процесса разработки.

2.2 Функции программного продукта

Для составления технического задания следует рассмотреть существующее решение на кафедре подробнее.

В приложении А.1 представлено вид заявки, поступающей на кафедру ИиУС от ИКиИН. В ней перечислены дисциплины, закрепленные за группами с упоминанием количества студентов. В ячейках находятся часы нагрузки. Если ячейки объединены, то занятие ведется потоком для нескольких групп.

В приложении А.2 представлено как выглядит заявка, формируемая заведующим кафедрой. В ней указана должность, ученая степень преподавателя, его ставка, учебный год. В основной таблице представлены дисциплины и другие виды работ, группы и количество студентов в ней. Каждому виду занятий определена нагрузка в часах. Если ячейки выделены, то занятие ведется потоком для нескольких групп. Часы суммируются в столбцах и строках ИТОГО. Нагрузка сотрудника кафедры на весь учебный год отображена в последней ячейке таблицы.

Таким образом, для составления заявки необходимо иметь актуальную информацию на учебный год о ППС, допустимом объёме работ, направлениях, группах, назначенных дисциплинах с указанием академических часов, дипломниках, видах учебных занятий в семестре.

В ПО «Заявка» должна присутствовать возможность ввода, редактирования, удаления всех данных.

Программа должна иметь простой пользовательский интерфейс.

Программный продукт должен уведомлять пользователя о превышении объёма работ на преподавателя.

Определение требований к разработке ПО «Заявка» оформлено в виде технического задания согласно ГОСТ 19.201-78. Оно представлено в приложении Б.

2.3 Логическая модель данных

В качестве инструмента для описания функциональной структуры процесса управления учебной нагрузкой, который подлежит автоматизации, была выбрана методология функционального моделирования IDEF0. Она позволяет наглядно представить систему как совокупность взаимосвязанных работ, а также определить потоки информации и управляющие воздействия [6].

Модель IDEF0 начинается с контекстной диаграммы уровня А-0, которая описывает систему в целом как единую функцию с её основными входами, выходами, управляющими воздействиями и механизмами.

Функциональная модель программы в нотации IDEF0 приведена на рисунке 4.

Для ПО «Заявка» основной функцией верхнего уровня является «Управление учебной нагрузкой ППС кафедры».

Входами для этой функции служат исходные данные: информация о ППС, перечень дисциплин и групп, заявки на учебные поручения с института.

Управляющими воздействиями, регламентирующими выполнение функции, выступают нормативы допустимого объёма работ с указанием количества работ, виды занятий, требования к оформлению заявок, квалификация ППС.

Выходами являются результаты процесса: распределённая по преподавателям учебная нагрузка, сформированный документ «Заявка на учебные поручения».

Механизмами выполнения функции в текущем состоянии является заведующий кафедрой, а в автоматизированном варианте – это ПО «Заявка» и пользователь.

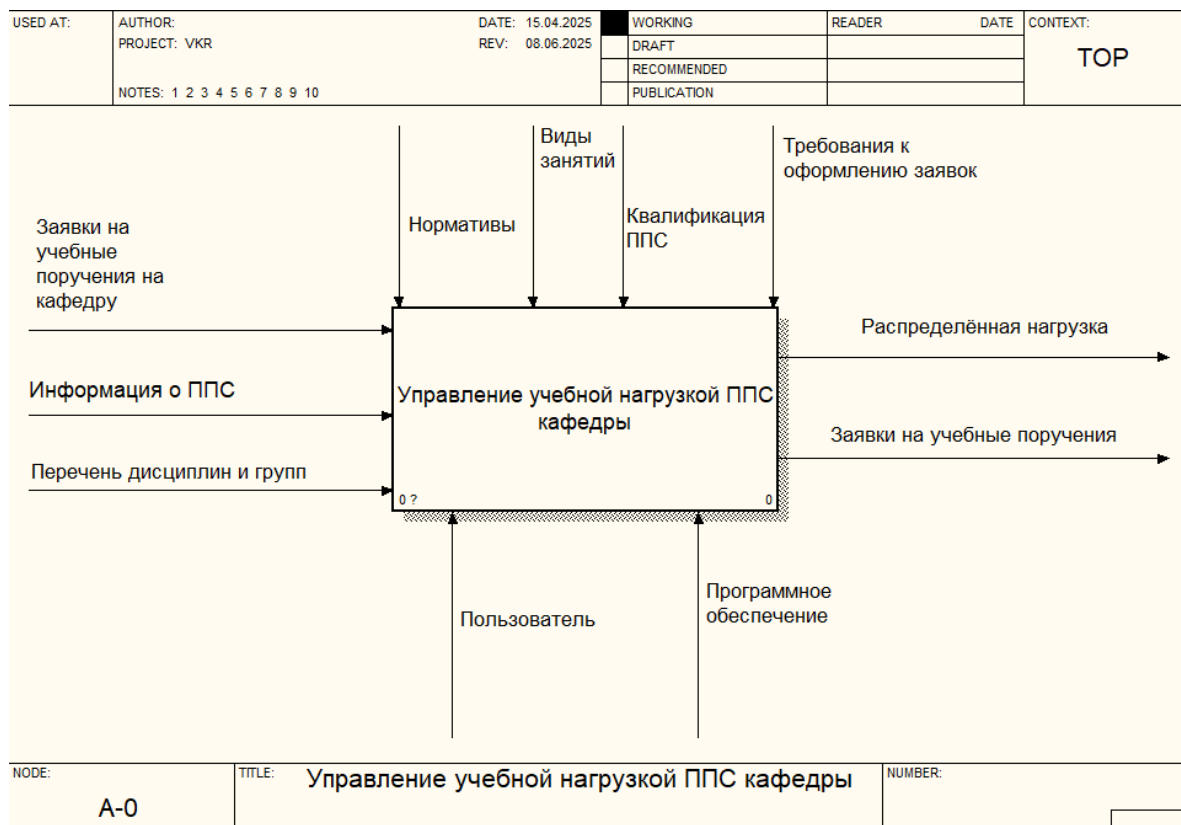


Рисунок 4 – Функциональная модель программы в нотации IDEF0

Следующим шагом является декомпозиция функции верхнего уровня на детальные подфункции. Диаграмма первого уровня позволяет уточнить состав работ, выполняемых в рамках основного процесса. Она представлена на рисунке 5.

На основе анализа задач, решаемых заведующим кафедрой при формировании заявок, и требований, изложенных в техническом задании, процесс «Управление учебной нагрузкой ППС кафедры» был декомпозирован на следующие подфункции:

– Ведение НСИ. Эта функция охватывает ввод, хранение и актуализацию базовых данных, необходимых для всех последующих этапов. К НСИ относятся сведения о ППС, учебных группах, дисциплинах, видах занятий, нормативах нагрузки, учебных планах. Результатом выполнения этой функции являются актуальные справочники, используемые другими подфункциями.

– Планирование и распределение нагрузки. Центральная функция, в рамках которой осуществляется непосредственное закрепление учебных дисциплин, групп и

видов работ за конкретными преподавателями на семестр. Входом для неё служат актуальная НСИ, квалификация ППС, указания пользователя. Выходом является проект распределения нагрузки.

– Расчёт и контроль нагрузки. Данная функция выполняет автоматический подсчёт суммарного объёма часов по каждому преподавателю на основе данных о распределённой нагрузке. Также осуществляется контроль соответствия рассчитанной нагрузки установленным нормативам. Входами являются проект распределения нагрузки, нормативы. Выходами – рассчитанные показатели нагрузки по каждому преподавателю, а также уведомления системы в случае выявления несоответствий или превышения лимитов.

– Формирование выходных документов. Завершающая функция, отвечающая за генерацию заявок на учебные поручения на основе проверенных и утвержденных данных о распределении нагрузки. Входом служат подтвержденные данные о нагрузке, требования к оформлению, НСИ. Выходом – готовый документ в формате, пригодном для печати или дальнейшей обработки.

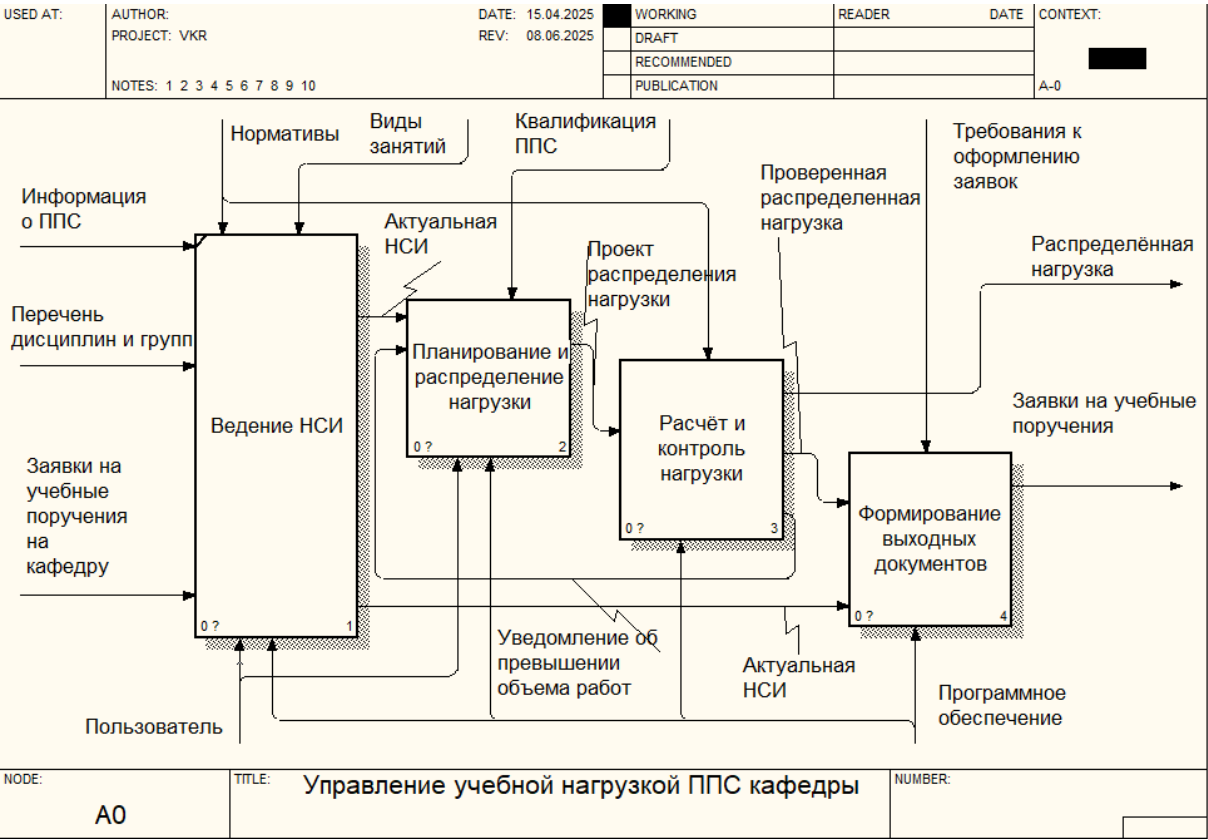


Рисунок 5 – Декомпозиция первого уровня функциональной модели программы

2.4 Архитектурный проект

Архитектурный проект определяет общую структуру программного средства, его основные компоненты, их взаимосвязи и принципы взаимодействия. Выбор архитектуры направлен на обеспечение надежности, сопровождаемости, возможности модификации и удобства дальнейшей разработки системы.

В качестве архитектурной основы для ПО «Заявка» выбрана монолитная клиентская архитектура с локальным хранением данных. Она предполагает, что все компоненты системы – пользовательский интерфейс, бизнес-логика и подсистема доступа к данным – интегрированы в рамках одного исполняемого приложения, функционирующего на рабочей станции пользователя. Вся обработка информации, выполнение вычислений, а также хранение и извлечение данных осуществляются локально, без необходимости обращения к внешним серверным ресурсам или распределённым компонентам.

Монолитная структура способствует упрощению процессов развертывания и сопровождения, поскольку все необходимые модули и зависимости поставляются в едином дистрибутиве, что минимизирует вероятность ошибок, связанных с несовместимостью версий или отсутствием компонентов [7].

Локальное хранение данных гарантирует высокую скорость доступа к информации и снижает задержки при выполнении операций.

Для визуализации архитектуры ПО используются диаграммы UML.

Диаграмма вариантов использования иллюстрирует основные функции системы с точки зрения пользователя – заведующего кафедрой. Она показывает, какие действия пользователь может выполнять с помощью ПО «Заявка». Диаграмма представлена на рисунке 6.

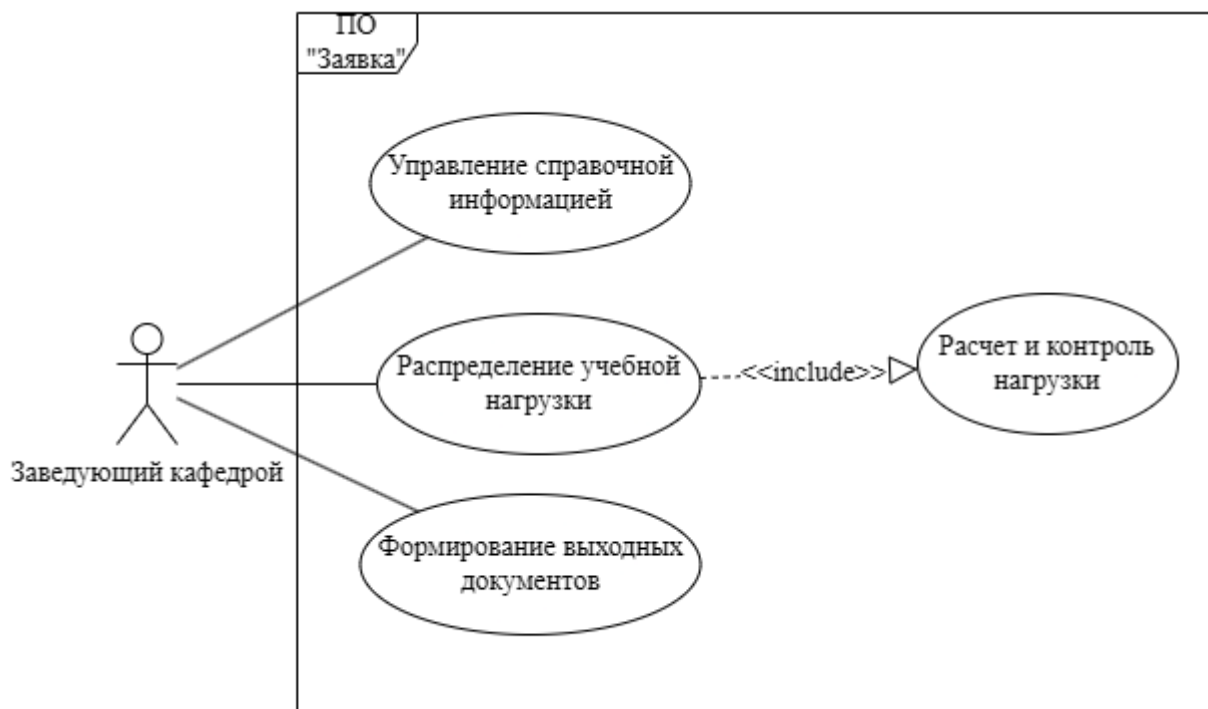


Рисунок 6 – Диаграмма вариантов использования

Диаграмма развертывания показывает физическое размещение компонентов программы на аппаратных узлах. Учитывая, что ПО «Заявка» является локальным настольным приложением, диаграмма иллюстрирует размещение исполняемого файла программы, файла БД, шаблона заявок на одной рабочей станции пользователя. Диаграмма представлена на рисунке 7.

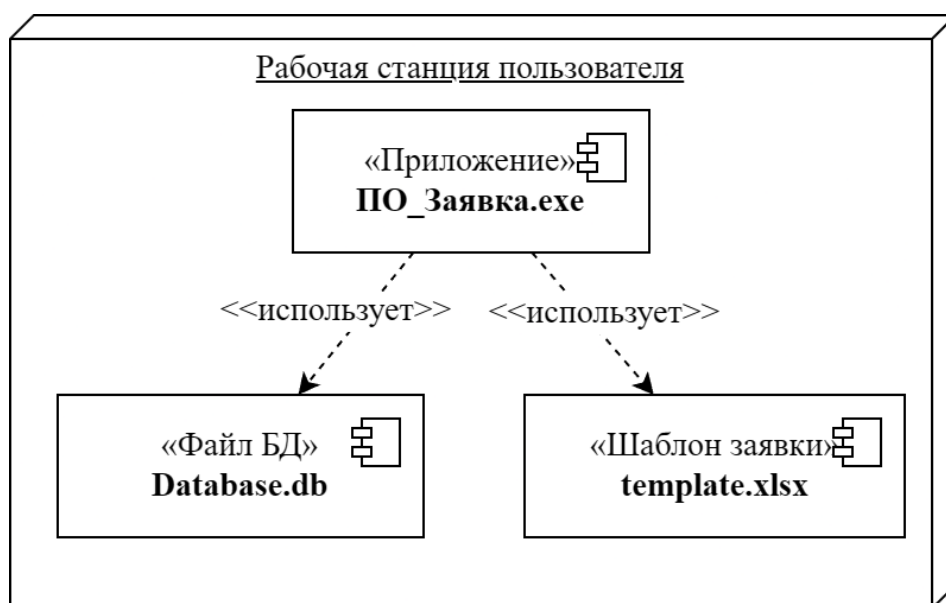


Рисунок 7 – Диаграмма развертывания

2.5 Выбор средств реализации проекта

Обоснованный выбор технологического стека является важным условием успешной разработки программы, влияя на скорость разработки, надежность, производительность и удобство сопровождения конечного продукта.

В качестве языка программирования выбран C#. Этот современный объектно-ориентированный язык, являющийся частью платформы .NET, хорошо подходит для создания настольных приложений под операционную систему Windows. Он обладает строгой типизацией, способствующей раннему выявлению ошибок, обширной стандартной библиотекой классов, упрощающей реализацию многих типовых задач, и обеспечивается качественной поддержкой в среде Visual Studio.

Для построения пользовательского интерфейса решено использовать технологию Windows Forms. Данная платформа предоставляет устоявшийся набор компонентов для создания классических оконных приложений, включая формы, таблицы и элементы управления, что полностью соответствует требованиям к разработке простого и функционального интерфейса для ввода и отображения данных в табличном виде. Встроенный в Visual Studio визуальный дизайнер WinForms значительно ускоряет процесс проектирования и модификации интерфейса.

Учитывая требование к автономности приложения и локальному хранению данных без необходимости развертывания серверной инфраструктуры, в качестве СУБД выбрана SQLite. Это легковесный встраиваемый вариант, который хранит всю БД в одном файле, что максимально упрощает развертывание и использование ПО «Заявка» на отдельном компьютере заведующего кафедрой. SQLite поддерживает стандартный язык запросов SQL и обеспечивает достаточную производительность и надежность для управления объемом данных, предполагаемым в рамках проекта.

Интегрированная среда разработки Visual Studio 2022 выбрана как основной инструмент для написания кода, сборки, отладки и управления проектом. Она предоставляет разработчику мощные средства, такие как интеллектуальное автодополнение кода, инструменты для рефакторинга, визуальные конструкторы интерфейсов, интегрированные отладчики и системы контроля версий. Использование актуальной

версии среды разработки обеспечивает доступ к последним возможностям платформы .NET Framework и языка C#, повышая общую производительность и качество разработки.

2.6 Проектирование базы данных

Проектирование БД – это процесс создания структуры данных, обеспечивающей эффективное хранение, управление и извлечение информации. Оно включает определение сущностей, их атрибутов и связей, а также разработку схемы БД, оптимизированной для программы. Основная цель – обеспечить целостность, производительность и масштабируемость данных при минимальной избыточности.

Процесс проектирования был разделён на три последовательных этапа: инфологическое, логическое и физическое проектирование

2.6.1 Инфологическое проектирование

На этапе инфологического проектирования основной задачей является создание концептуальной модели предметной области, отражающей основные информационные сущности и связи между ними безотносительно к конкретным средствам реализации БД. Цель заключается в формализации знаний о процессе управления учебной нагрузкой, полученных в ходе анализа предметной области и уточнённых при формировании требований.

В качестве инструмента инфологического моделирования использовался подход, основанный на выделении сущностей, их атрибутов и установлении взаимосвязей.

Сущности имеют спецификацию атрибутов в соответствии с таблицами 2–14.

Таблица 2 – Спецификация атрибутов сущности «ППС»

Наименование атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример
1	2	3	4	5
Код ППС	Код, однозначно определяющий преподавателя	Целочисленный	>0	1
ФИО	Фамилия, имя, отчество преподавателя	Текстовый		Иванов Иван Иванович
Учёная степень	Научная степень преподавателя	Текстовый		Кандидат технических наук

Продолжение таблицы 2

Наименование атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример
1	2	3	4	5
Ученое звание	Научное звание преподавателя	Текстовый		Доцент
Должность	Занимаемая должность на кафедре	Текстовый		Доцент
Базовое образование	Информация об основном образовании	Текстовый		Квалификация – математик-преподаватель; специальность – математика, ДВГУ

Таблица 3 – Спецификация атрибутов сущности «Условия оплаты труда»

Наименование атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример
1	2	3	4	5
Код условия	Код, однозначно определяющий тип ставки	Целочисленный	>0	1
Название условия	Название условия оплаты труда	Текстовый		0.5 ставки
Допустимый объем работ	Максимальное количество часов нагрузки в год	Целочисленный	>0	450
Описание условия	Описание условия оплаты труда	Текстовый		Половина ставки

Таблица 4 – Спецификация атрибутов сущности «Группа»

Наименование атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример
1	2	3	4	5
Код группы	Код, однозначно определяющий учебную группу	Целочисленный	>0	1
Номер группы	Присвоенный номер группы	Текстовый		1105-об
Наименование направления	Код и наименование направления подготовки	Текстовый		09.03.04 Программная инженерия
Год поступления	Год начала обучения группы	Целочисленный	ГГГГ	2021
Внешняя группа	Признак принадлежности группы к другой кафедре или факультету	Логический	Истина, Ложь	Ложь
Уровень профессионального образования	Степень образования	Текстовый		Бакалавриат

Таблица 5 – Спецификация атрибутов сущности «Учебный год»

Наименование атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример
1	2	3	4	5
Код учебного года	Код, однозначно определяющий учебный год	Целочисленный	>0	1
Год начала	Первый календарный год учебного года	Целочисленный	ГГГГ	2024
Год окончания	Второй календарный год учебного года	Целочисленный	ГГГГ	2025

Таблица 6 – Спецификация атрибутов сущности «Дисциплина»

Наименование атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример
1	2	3	4	5
Код дисциплины	Код, однозначно определяющий дисциплину или другой вид работ	Целочисленный	>0	1
Наименование дисциплины	Полное название дисциплины или другого вида работ (например Руководство ВКР магистров)	Текстовый		Основы САПР

Таблица 7 – Спецификация атрибутов сущности «Занятие»

Наименование атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример
1	2	3	4	5
Код занятия	Код, однозначно определяющий вид занятия	Целочисленный	>0	1
Наименование занятия	Название вида учебной работы	Текстовый		Лекция

Таблица 8 – Спецификация атрибутов сущности «Формула»

Наименование атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример
1	2	3	4	5
Код формулы	Код, однозначно определяющий формулу	Целочисленный	>0	1
Наименование формулы	Название формулы	Текстовый		Формула расчета экзамена
Формула автоматического вычисления	Содержимое формулы	Текстовый		Количество студентов * 0.2

Таблица 9 – Спецификация атрибутов сущности «Студент»

Наименование атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример
1	2	3	4	5
Код студента	Код, однозначно определяющий студента	Целочисленный	>0	1
ФИО	ФИО студента	Текстовый		Иванов Иван Иванович

Таблица 10 – Спецификация атрибутов сущности «Научная работа»

Наименование атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример
1	2	3	4	5
Код научной работы	Код, однозначно определяющий научную работу	Целочисленный	>0	1
Тема научного исследования	Тема научного исследования	Текстовый		Изучение возможностей нейронных сетей

Таблица 11 – Спецификация атрибутов сущности «Профориентационные встречи»

Наименование атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример
1	2	3	4	5
Код встречи	Код, однозначно определяющий встречу	Целочисленный	>0	1
Место встречи	Место проведения профориентационной встречи	Текстовый		Школа 16
Дата встречи	Дата проведения профориентационной встречи	Дата		13.09.2024
Примечание	Поле для заметок	Текстовый		День программиста

Таблица 12 – Спецификация атрибутов сущности «Трудоустройство выпускников»

Наименование атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример
1	2	3	4	5
Код трудоустройства	Код, однозначно определяющий трудоустройство	Целочисленный	>0	1
Место трудоустройства	Место трудоустройства выпускника	Текстовый		ООО Ростелеком
Способ связи	Способ связи с выпускником	Текстовый		Номер телефона: 89999999999

Таблица 13 – Спецификация атрибутов сущности «Студенческая работа»

Наименование атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример
1	2	3	4	5
Код работы	Код, однозначно определяющий студенческую работу	Целочисленный	>0	1
Тема работы	Тема работы, дипломной работы	Текстовый		Разработка программного обеспечения «Заявка» для заведующего кафедрой

Таблица 14 – Спецификация атрибутов сущности «Тип дисциплины»

Наименование атрибута	Описание атрибута	Тип данных	Диапазон значений	Пример
1	2	3	4	5
Код типа дисциплины	Код, однозначно определяющий тип дисциплины	Целочисленный	>0	1
Наименование типа	Название типа дисциплины (дисциплина, практика, руководство)	Текстовый		Дисциплина

Для всех сущностей первичным ключом является атрибут с наименованием «Код».

Установление связей между сущностями в БД предполагает определение взаимосвязей между ключевыми элементами данных.

Между сущностями «Учебный год» и «Группа» установлена связь «многие-ко-многим» (рисунок 8). Один учебный год может включать несколько групп, и одна группа может принадлежать нескольким учебным годам.



Рисунок 8 – Связь «Учебный год и группа»

Между сущностями «Учебный год» и «ППС» установлена связь «многие-ко-многим» (рисунок 9). В одном определенном учебном году может работать несколько

преподавателей, и один конкретный преподаватель может работать несколько учебных лет.



Рисунок 9 – Связь «Учебный год и ППС»

Между сущностями «Учебный год» и «Дисциплина» установлена связь «многие-ко-многим» (рисунок 10). Один учебный год включает несколько дисциплин, и одна конкретная дисциплина ведётся несколько учебных лет.



Рисунок 10 – Связь «Учебный год и дисциплина»

Между сущностями «Дисциплина» и «Занятие» установлена связь «многие-ко-многим» (рисунок 11). Один определенный вид занятий может относиться ко многим дисциплинам, и одна конкретная дисциплина может включать несколько видов занятий.



Рисунок 11 – Связь «Дисциплина и занятие»

Между сущностями «Тип дисциплины» и «Дисциплина» установлена связь «один-ко-многим» (рисунок 12). Один тип дисциплины относится ко многим дисциплинам, и одна конкретная дисциплина относится только к одному типу.



Рисунок 12 – Связь «Тип дисциплины и дисциплина»

Между сущностями «Тип дисциплины» и «Занятие» установлена связь «один-ко-многим» (рисунок 13). Один тип дисциплины относится ко многим занятиям, и одно конкретное занятие относится к одному типу.



Рисунок 13 – Связь «Тип дисциплины и занятие»

Между сущностями «Группа» и «Дисциплина» установлена связь «многие-ко-многим» (рисунок 14). Одна группа может изучать несколько дисциплин, и одна дисциплина может преподаваться нескольким группам.



Рисунок 14 – Связь «Группа и дисциплина»

Между сущностями «Занятие» и «Формула» установлена связь «один-ко-многим» (рисунок 15). Одно занятие может иметь несколько формул, и одна формула относится только к одному виду занятий.



Рисунок 15 – Связь «Занятие и формула»

Между сущностями «ППС» и «Условия оплаты труда» установлена связь «многие-ко-многим» (рисунок 16). Один преподаватель может работать по нескольким условиям оплаты труда, и одно условие оплаты труда может относиться ко многим преподавателям.



Рисунок 16 – Связь «ППС и условия оплаты труда»

Между сущностями «ППС» и «Занятие» установлена связь «многие-ко-многим» (рисунок 17). Один преподаватель может вести несколько видов занятий, и один вид занятий может вести несколько преподавателей.



Рисунок 17 – Связь «ППС и занятия»

Между сущностями «ППС» и «Научная работа» установлена связь «один-ко-многим» (рисунок 18). Один преподаватель может участвовать в нескольких научных работах, и одна научная работа предназначена для одного руководителя.



Рисунок 18 – Связь «ППС и научная работа»

Между сущностями «Студент» и «Научная работа» установлена связь «многие-ко-многим» (рисунок 19). Один студент может участвовать в нескольких научных работах, и в одной научной работе могут участвовать несколько студентов.



Рисунок 19 – Связь «Студент и научная работа»

Между сущностями «Студент» и «Трудоустройство выпускников» установлена связь «один-к-одному» (рисунок 20). Один студент может иметь одно трудоустройство, и одно трудоустройство предназначено для одного студента.



Рисунок 20 – Связь «Студент и трудоустройство выпускников»

Между сущностями «ППС» и «Профориентационная встреча» установлена связь «один-ко-многим» (рисунок 21). ППС может участвовать в нескольких профориентационных встречах, и в одной профориентационной встрече участвует один преподаватель.



Рисунок 21 – Связь «ППС и профориентационная встреча»

Между сущностями «Группа» и «Студент» установлена связь «один-ко-многим» (рисунок 22). В одной группе может обучаться несколько студентов, и один студент закреплен за одной группой.



Рисунок 22 – Связь «Группа и студент»

Между сущностями «Студент» и «Студенческая работа» установлена связь «один-к-одному» (рисунок 23). Один студент пишет одну работу, и одна работа пишется одним студентом. Под студенческой работой понимается индивидуальная работа студента, например, ВКР.



Рисунок 23 – Связь «Студент и студенческая работа»

Между сущностями «Дисциплина» и «Студенческая работа» установлена связь «один-ко-многим» (рисунок 24). Дисциплина, например, руководство ВКР бакалавра может относиться к нескольким студенческим работам, и работа является только одной дисциплиной.



Рисунок 24 – Связь «Дисциплина и студенческая работа»

Между сущностями «ППС» и «Студенческая работа» установлена связь «один-ко-многим» (рисунок 25). Один преподаватель руководит несколькими студенческими работами, и одна работа имеет одного руководителя.



Рисунок 25 – Связь «ППС и студенческая работа»

Результатом инфологического проектирования стала концептуальная схема данных, представляющая собой высокоуровневое описание информационного наполнения будущей БД и служащая основой для перехода к логическому уровню.

2.6.2 Логическое проектирование

Логическое проектирование БД включает в себя отображение концептуально-инфологической модели на реляционную модель. После этапа преобразования проводится анализ полученных отношений на соответствие трём нормальным формам, что позволяет минимизировать избыточность данных и обеспечивать их целостность [8].

Между сущностями «ППС» и «Условия оплаты труда», «ППС» и «Учебный год» установлены связи «многие-ко-многим». Чтобы их разрешить создается промежуточное отношение «Состояние ППС на учебный год», в которое помещаются ключи трех сущностей.

Между сущностями «Учебный год» и «Группа» установлена связь «многие-ко-многим». Чтобы их разрешить создается промежуточное отношение «Состояние группы на учебный год», в которое помещаются ключи двух сущностей и новые атрибуты «количество студентов» и «номер курса».

Между сущностями «Группа» и «Дисциплина», «Учебный год» и «Дисциплина» установлены связи «многие-ко-многим». Чтобы их разрешить создается промежуточное отношение «Назначенная дисциплина», в которое помещаются ключи сущностей «Состояние группы на учебный год», «Учебный год», «Дисциплина» и новый атрибут «количество студентов».

Между сущностями «Дисциплина» и «Занятие», «ППС» и «Занятие» установлены связи «многие-ко-многим». Чтобы их разрешить создается промежуточное отношение «Назначенная работа», в которое помещаются ключи сущностей «Назначенная дисциплина», «Занятие», «ППС» и новые атрибуты:

- «поток» – логический тип, определяющий ведение занятия потоком;
- «часы» – числовой тип, определяющий выделенную нагрузку в часах;
- «семестр» – логический тип, определяющий семестр.

Между сущностями «Тип дисциплины» и «Занятие», «Тип дисциплины» и «Дисциплина» установлена связь «один-ко-многим». «Тип дисциплины» – исходная сущность, т.к. от нее исходит простая связь, «Занятие» и «Дисциплина» – порожденные. Ключ исходной сущности добавляется в дочерние.

Ключ сущности «Занятия» добавляется в «Формулы».

Ключ сущности «Состояние ППС на учебный год» добавляется в «Профориентационная встреча» и в «Студент».

Ключи сущностей «Студент», «ППС», «Дисциплина» добавляются в «Студенческая работа».

Ключ сущности «Студент» добавляется в «Трудоустройство выпускников».

Между сущностями «Студент» и «Научная работа» установлена связь «многие-ко-многим». Чтобы их разрешить создается промежуточное отношение «Студенты в научной работе», в которое помещаются ключи двух сущностей.

Ключ «ППС» добавляется в «Научная работа».

Во втором этапе логического проектирования осуществляется анализ отношений, полученных на предыдущем этапе, с целью проверки их соответствия нормальным формам.

Отношение находится в первой нормальной форме, если значение, определяемое доменом каждого атрибута, является атомарным, то есть значения не являются ни списками, ни множествами простых или сложных значений.

Вторая нормальная форма применяется к отношениям с составными ключами, то есть к таким отношениям, первичный ключ которых состоит из двух или более атрибутов. Отношение, у которого первичный ключ включает только один атрибут, всегда находится во второй нормальной форме.

Отношение находится в третьей нормальной форме, если оно находится в второй и каждый неключевой атрибут нетранзитивно зависит от первичного ключа.

Окончательная логическая модель в виде множества отношений построена в нотации IDEF1X и представлена на рисунок В.1.

2.6.3 Физическое проектирование

Физическое проектирование БД – заключительный этап, нацеленный на преобразование логической модели данных в структуру, готовую для фактической реализации в конкретной СУБД.

На этом этапе определяются параметры хранения данных, выбираются типы полей, индексы, проводится оптимизация запросов и другие аспекты, направленные на эффективное взаимодействие с БД в эксплуатационной среде.

Окончательная физическая модель построена в нотации IDEF1X и представлена на рисунке В.2.

3 РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

3.1 Общие сведения

Программа написана на языке C# с использованием графического инструмента Windows Forms. За работу с данными отвечает СУБД SQLite.

Программа состоит из 11 форм-окон. Взаимодействие с приложением происходит через работу с кнопками, текстовыми полями, таблицами, окнами, вкладками.

Для запуска приложения необходима операционная система Windows 10 и выше с установленным .NET Framework 4.7.2 и выше.

Установка происходит путем перемещения папки с программой на ПК пользователя. ПО открывается через исполняемый файл.

3.2 Руководство пользователя

Для установки ПО необходимо перенести папку с приложением и другими его компонентами на жесткий диск C. Программа называется ПО_Заявка.exe и открывается двойным кликом.

При первом запуске программа создаст в папке с приложением файловую БД app.db. В ней хранится вся информация, которую использует ПО «Заявка». Файл можно копировать и перемещать в другие места для создания резервных копий. При отсутствии файла БД программа создаст его с нуля. Чтобы работать с данными на другом ПК требуется перенести файл БД в папку программы.

Главное окно представлено на рисунке 26. Слева представлены кнопки открытия диалоговых окон. В левом верхнем углу с помощью выпадающего списка можно выбрать учебный год. При нажатии кнопки плюс откроется окно, представленное на рисунке 27, которое предлагает ввести начало учебного года для создания его в БД. Кнопка минус удаляет учебный год, перед этим уточнив у пользователя подтверждение на выполнение действия.

ПО ЗАЯВКА

Учебный год: 2024-2025

Изменить ППС

Изменить группы

Изменить дисциплины

Профориентационные встречи

Студенты

Трудоустройство выпускников

Научные работы

Контроль нагрузки

Дипломники

Назначение дисциплин | Назначение преподавателям | Учебные поручения

Выберите группу: 1105-об, Курс 4, Программная инженерия

Назначенные дисциплины:

Количество студентов: 22

Выберите дисциплину: CALS - технологии

Осенний семестр

	Занятие	Часы	Поток	Формула	Расчёт
▶	Лекция		☐		
	Практические занятия		☐		
	Лабораторные работы		☐		
	ВКР		☐	Формула расчета часов ...	Auto
	Консультация		☐	Базовая формула расчет...	Auto
	Экзамен		☐	Формула расчета часов ...	Auto
	Зачет		☐	Формула расчета часов ...	Auto
	Рук-во КР (КП)		☐	Формула расчета часов ...	Auto

Весенний семестр

	Занятие	Часы	Поток	Формула	Расчёт
▶	Лекция		☐		
	Практические занятия		☐		
	Лабораторные работы		☐		
	ВКР		☐	Формула расчета часов ...	Auto
	Консультация		☐	Базовая формула расчет...	Auto
	Экзамен		☐	Формула расчета часов ...	Auto
	Зачет		☐	Формула расчета часов ...	Auto
	Рук-во КР (КП)		☐	Формула расчета часов ...	Auto

Сохранить Сбросить

Рисунок 26 – Главное окно

Добавить учебный год

Введите начало учебного года: 2012

OK Отмена

Рисунок 27 – Форма добавления учебного года

Кнопка «Изменить ППС» открывает окно, представленное на рисунке 28. Во вкладке «Актуальный состав кафедры на учебный год» при нажатии на пустую

ячейку в таблице можно добавить преподавателя и условие оплаты труда с помощью выпадающих списков. Учебный год выбирается в правом верхнем углу. С помощью кнопки «Перенести из года» можно скопировать в текущий год состав кафедры из другого учебного года. Поле поиска по фамилии преподавателя расположено в левом нижнем углу.

При выделении строки и нажатия кнопки DEL на клавиатуре можно удалить строку.

После нажатия кнопки «Сохранить» пройдет проверка на возникновение конфликтов связей и покажется соответствующее сообщение.

Кнопка «Обновить» отвечает за сброс введенных изменений до нажатия кнопки «Сохранить».

Профессорско-преподавательский состав

Актуальный состав кафедры на учебный год | Справочник ППС | Перечень дополнительных данных | Условия оплаты труда

Перенести из года: 2023-2024 | Учебный год: 2024-2025

Преподаватель	Условия оплаты труда
Акилова И.М., Доцент	Ставка (900 ч)
Батурин Д.С., Ассистент	0.5 ставки (450 ч)
Бушманов А.В., Кандидат технических наук, Зав. Кафедрой	Ставка (900 ч)
Бушманов А.В., Кандидат технических наук, Зав. Кафедрой	0.5 ставки (450 ч)
Галаган Т.А., Кандидат технических наук, Доцент	Ставка кандидату наук, имеющему ученое звание (870 ч)
Дегтярёв Е.В., Ассистент	Почасовая оплата труда (300 ч)
Ерёмин И.Е., Доктор технических наук, Профессор	Ставка доктору наук в должности профессора (750 ч)
Ерёмина В.В., Кандидат физико-математических наук, Доцент	Ставка кандидату наук, имеющему ученое звание (870 ч)
Жилиндина О.В., Кандидат технических наук, Доцент	Ставка кандидату наук, имеющему ученое звание (870 ч)
*	

Введите ФИО для поиска... | Сохранить | Обновить

Рисунок 28 – Окно ППС, вкладка «Актуальный состав кафедры на учебный год»

Вкладка «Справочник ППС», представленная на рисунке 29, предоставляет возможность управления данными о ППС. Для редактирования стоит два раза нажать по ячейке, затем изменить содержимое. Для добавления кликнуть на новую строку и начать вводить данные. Сохранения в БД проходят только после нажатия кнопки «Сохранить».

Профессорско-преподавательский состав

Актуальный состав кафедры на учебный год | Справочник ППС | Перечень дополнительных данных | Условия оплаты труда

	Фамилия	Имя	Отчество	Базовое образование	Ученая степень	Ученое звание	Должность
▶	Акилова	Ирина	Михайловна	Квалификация - ...		Доцент	Доцент
	Бушманов	Александр	Вениаминович	Квалификация - ...	Кандидат те...	Доцент	Зав. Кафедр...
	Батурин	Дмитрий	Сергеевич	Квалификация - ...			Ассистент
	Галаган	Татьяна	Алексеевна	Квалификация - ...	Кандидат те...	Доцент	Доцент
	Дегтярёв	Евгений	Васильевич	Квалификация - ...			Ассистент
	Жилиндина	Ольга	Викторовна	Квалификация - ...	Кандидат те...	Доцент	Доцент
	Ерёмин	Илья	Евгеньевич	Квалификация - ...	Доктор техн...	Профессор	Профессор
	Ерёмина	Виктория	Владимировна	Квалификация - ...	Кандидат фи...	Доцент	Доцент
*							

Введите ФИО для поиска...

Сохранить

Обновить

Рисунок 29 – Окно ППС, вкладка «Справочник ППС»

Во вкладке «Перечень дополнительных данных», рисунок 30, можно управлять учебными званиями, степенями, должностями.

Профессорско-преподавательский состав

Актуальный состав кафедры на учебный год | Справочник ППС | Перечень дополнительных данных | Условия оплаты труда

Ученые звания:

	Наименование
▶	Доцент
	Профессор
*	

Ученые степени:

	Наименование
▶	Кандидат технических наук
	Кандидат физико-математических наук
	Доктор технических наук
*	

Должности:

	Наименование
▶	Доцент
	Зав. Кафедрой
	Ассистент
	Профессор
	Старший преподаватель
*	

Сохранить

Сбросить

Рисунок 30 – Окно ППС, вкладка «Перечень дополнительных данных»

Вкладка «Условия оплаты труда», рисунок 31, предлагает добавлять свои ставки с допустимым объемом работ и описание.

	Наименование	Допустимый объем работ	Описание
▶	Ставка	900	Полная ставка с допустимым объемом работы 900 часов
	0.5 ставки	450	Половина ставки с допустимым объемом работы 450 часов
	ГПХ		Гражданско-правовой характер, без фиксированного объема часов
	Почасовая оплата труда	300	Почасовая оплата с допустимым объемом работы 300 часов
	Ставка кандидату наук, имеющему ученое зв...	870	Ставка для кандидата наук с ученым званием, 900-30 часов
	Ставка доктору наук в должности профессора	750	Ставка для доктора наук в должности профессора, 900-150 часов
*			

Сохранить Сбросить

Рисунок 31 – Окно ППС, вкладка «Условия оплаты труда»

Из главного окна можно перейти по кнопке «Изменить группы» в форму «Группы». Во вкладке «Актуальный список групп на учебный год», рисунок 32, можно выбрать группу из выпадающего списка, уточнить количество студентов. Курс можно вписать вручную, но он высчитывается автоматически.

Группы

Актуальный список групп на учебный год Справочник групп Образование

Перенести из года: 2023-2024 Учебный год: 2024-2025

	Группа (номер, код, программа)	Кол-во студентов	Курс
▶	1101-об (внешняя группа)	12	
	1103-об 09.03.01 Информатика и вычислительная техника	27	4
	1104-об 09.03.02 Информационные системы и технологии	25	4
	1105-об 09.03.04 Программная инженерия	22	4
*			

Введите номер для поиска... Сохранить Обновить

Рисунок 32 – Окно групп, вкладка «Актуальный список групп на учебный год»

Вкладка «Справочник групп», представленная на рисунке 33, позволяет управлять группами в целом. Имеется строка поиска по номеру группы.

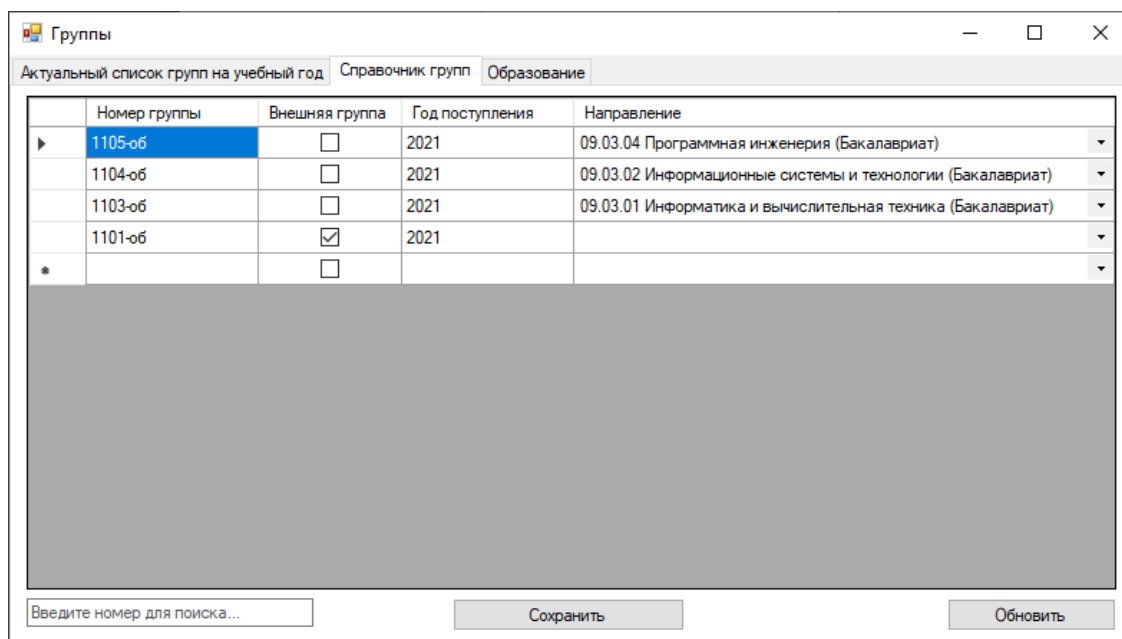


Рисунок 33 – Окно групп, вкладка «Справочник групп»

Во вкладке «Образование», рисунок 34, можно изменить направления и уровни профессионального образования.

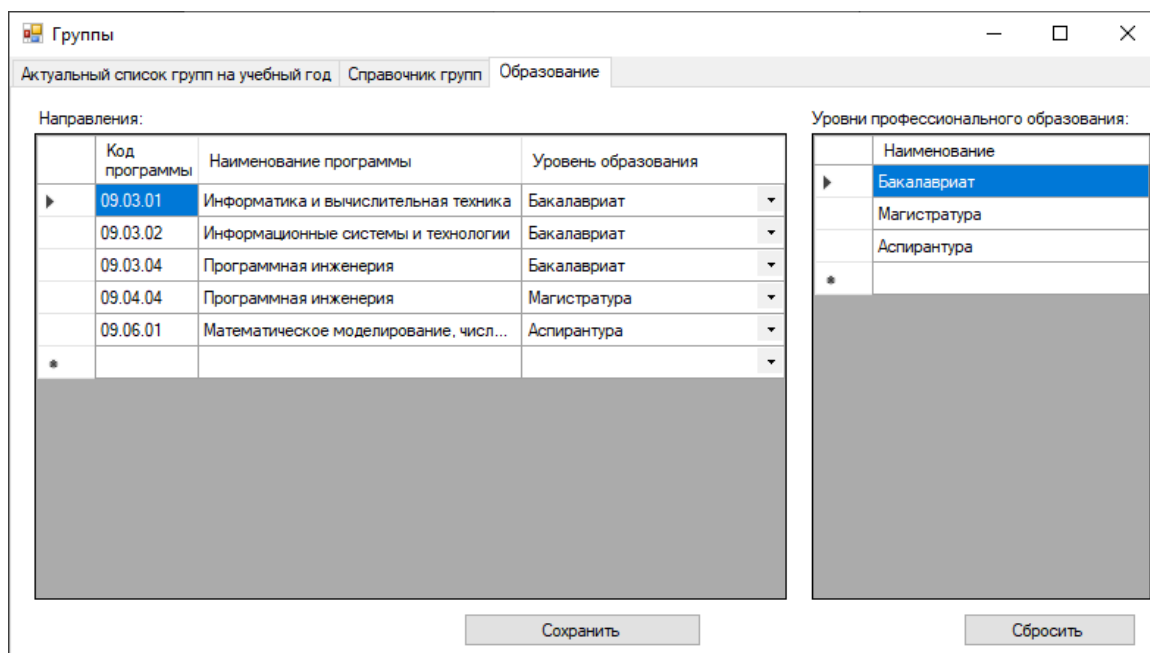


Рисунок 34 – Окно групп, вкладка «Образование»

Из главного окна можно перейти по кнопке «Изменить дисциплины» в форму «Дисциплины». Во вкладке «Общий перечень дисциплин», рисунок 35, можно добавлять дисциплину или другой вид работ, например, практику, руководство ВКР.

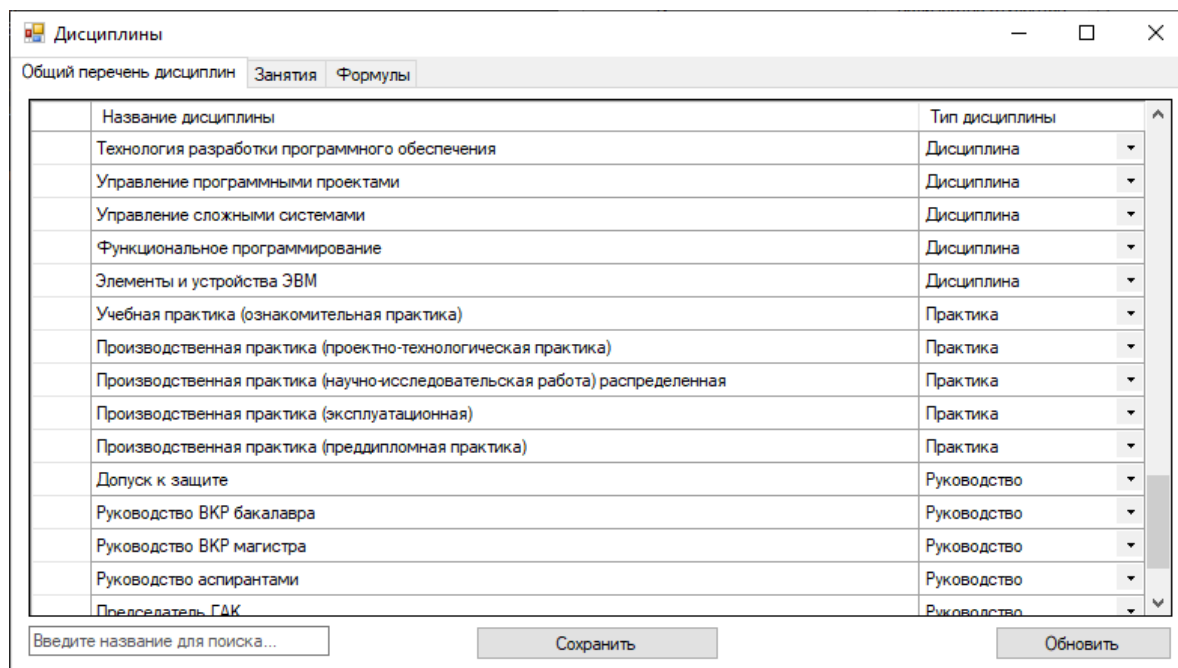


Рисунок 35 – Окно дисциплин, вкладка «Общий перечень дисциплин»

Вкладка «Занятия», представленная на рисунке 36, позволяет управлять видами занятий и типами дисциплин.

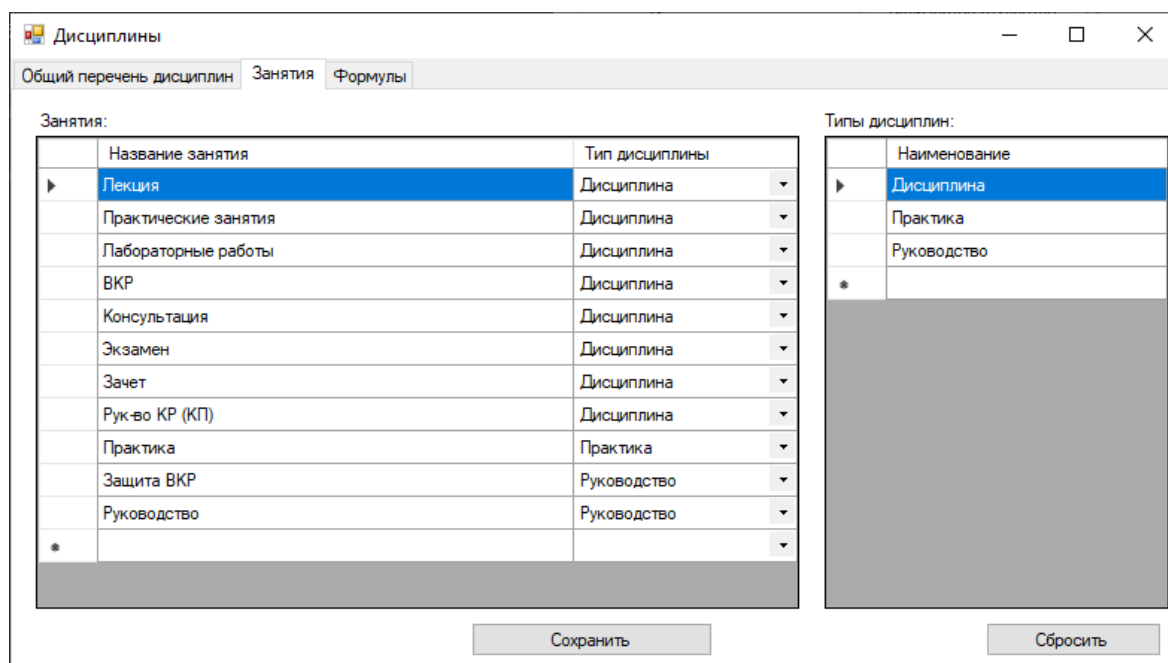


Рисунок 36 – Окно дисциплин, вкладка «Занятия»

Во вкладке «Формулы», рисунок 37, предлагается задать формулу для автоматического вычисления часов в занятии. Содержимое формулы заносится во второй столбец. В формулах используются математические операторы, числа и переменные. Переменная «Количество студентов» при расчете заменится на количество студентов. Другие переменные берутся из полного названия занятия из второй вкладки.

Например, формула расчета часов на консультацию представляет собой «(Лекция / 2 + Практические занятия) * Количество студентов * 0.5 / 100». «Лекция» и «Практические занятия» обязательно должны быть в справочнике занятий. При автоматическом вычислении количество студентов, лекций и практические занятия будут заменены соответствующими значениями.

Дисциплины

Общий перечень дисциплин Занятия **Формулы**

Для применения в формуле количества студентов используйте Количество студентов. Для применения часов из занятия напишите полное название занятия.

Наименование формулы	Формула автоматического вычисления	Занятие
▶ Формула расчета часов на экзамен	Количество студентов * 0.3	Экзамен
Формула расчета часов на зачет	Количество студентов * 0.2	Зачет
Формула расчета часов на ВКР	(Лекция / 2 + Практические занятия) * Количество ...	ВКР
Формула расчета часов на курсовую работу	Количество студентов * 2	Рук-во КР (КП)
Базовая формула расчета часов на консультации	((Лекция * 0.4) / 100) * Количество студентов	Консультация
Формула расчета часов на консультации с доп. час...	((Лекция * 0.4) / 100) * Количество студентов + 1	Консультация
Формула расчета часов на практики	0.5 * Количество студентов * 2	Практика
Формула расчета часов на руководство ВКР бакал...	Количество студентов * 18	Руководство
Формула расчета часов на руководство ВКР магис...	Количество студентов * 28	Руководство
Формула расчета часов на научное руководство ас...	Количество студентов * 20	Руководство
Формула расчета часов на научное руководство ас...	Количество студентов * 30	Руководство
*		

Введите название для поиска... **Сохранить** Сбросить

Рисунок 37 – Окно дисциплин, вкладка «Формулы»

В главном окне во вкладке «Назначение дисциплин» с помощью выпадающего списка можно выбрать группу, дисциплину. В двух таблицах, для осеннего и весеннего семестров, можно назначить часы. После нажатия кнопки «Сохранить» назначенная дисциплина попадает в список в левой части окна. Если в назначенной дисци-

плине будут отсутствовать часы работ, то она автоматически удалится. По кнопке автоматический расчет ячейка часов заполняется согласно выбранной формуле. Если формула для вида занятия отсутствует, то и кнопки расчета не будет. Галочка с потоком определяет, что занятие будет вестись для нескольких групп одновременно. Вкладка представлена на рисунке 38.

ПО ЗАЯВКА

Учебный год:
2024-2025

Изменить ППС

Изменить группы

Изменить дисциплины

Профориентационные встречи

Студенты

Трудоустройство выпускников

Научные работы

Контроль нагрузки

Дипломники

Назначение дисциплин

Назначение преподавателям

Учебные поручения

Выберите группу:
1104-об, Курс 4, Информационные сист

Количество студентов:
25

Выберите дисциплину:
CASE и CALS технологии

Назначенные дисциплины:
8. Администрирование информационных систем 1105-oi
7. Администрирование информационных систем 1104-oi
6. Администрирование информационных систем 1103-oi
5. Администрирование информационных систем 1101-oi
4. CASE и CALS технологии 1101-об – 99 ч.
3. CASE и CALS технологии 1103-об 4 курс – 99 ч.
2. CASE и CALS технологии 1104-об 4 курс – 99 ч.

Осенний семестр

Занятие	Часы	Поток	Формула	Расчёт
Лекция	32	☒		
Практические занятия	12	☐		
Лабораторные работы		☐		
ВКР		☐	Формула расчета часов ...	Auto
Консультация		☐	Базовая формула расчет...	Auto
Экзамен	6,6	☐	Формула расчета часов ...	Auto
Зачет		☐	Формула расчета часов ...	Auto
Рук-во КР (КП)		☐	Формула расчета часов ...	Auto

Весенний семестр

Занятие	Часы	Поток	Формула	Расчёт
Лекция	32	☐		
Практические занятия	12	☐		
Лабораторные работы		☐		
ВКР		☐	Формула расчета часов ...	Auto
Консультация		☐	Базовая формула расчет...	Auto
Экзамен		☐	Формула расчета часов ...	Auto
Зачет	4,4	☐	Формула расчета часов ...	Auto
Рук-во КР (КП)		☐	Формула расчета часов ...	Auto

Сохранить

Сбросить

Рисунок 38 – Главное окно, вкладка «Назначение дисциплин»

После назначения дисциплин во вкладке «Назначение преподавателям», рисунок 39, необходимо определить исполнителя работ. Для этого выбирается дисциплина с группой и преподаватель со ставкой. С помощью выделения строк и нажатия

кнопки «Назначить» в столбце с исполнителем появятся инициалы преподавателя. Указывается количество выделенных часов, распределенных, и их отношение. Голубой цвет в отношении показывает, что занято менее 80 % от выделенных часов, зеленый – если больше 80 %, красный – превышение 100 %. Поточковые занятия учитываются один раз и при назначении одной группе, назначаются всем остальным в потоке.

ПО ЗАЯВКА

Учебный год: 2024-2025

Назначение дисциплин | Назначение преподавателям | Учебные поручения

☐ Только нераспределенные

Выберите дисциплину: CASE и CALS технологии

Выберите преподавателя: Акилова И.М. (Доцент)

Выберите группу: 1101-об, Студентов: 12

Выберите ставку: Ставка

Выделено часов: 900 Распределено часов: 684 Соотношение: 0.76

Осенний семестр

	Занятие	Часы	Поток	Исполнитель
▶	Лекция	32	☒	Акилова И.М. Ставка (684/900)
	Практические заня...	12	☐	Бушманов А.В. 0.5 ставки (12/450)
	Экзамен	6,6	☐	Акилова И.М. Ставка (684/900)

Весенний семестр

	Занятие	Часы	Поток	Исполнитель
▶	Зачет	4,4	☐	Акилова И.М. Ставка (684/900)
	Лекция	32	☐	Акилова И.М. Ставка (684/900)
	Практические заня...	12	☐	Акилова И.М. Ставка (684/900)

Назначить Снять

Рисунок 39 – Главное окно, вкладка «Назначение дисциплин»

Для составления заявок необходимо перейти во вкладку учебные поручения. Она представлена на рисунке 40. Для выбранного преподавателя в таблицах указываются часы нагрузки. Желтым цветом показываются занятия в потоке. После нажатия

кнопки «Сохранить заявку» программа использует шаблон, находящийся в папке с ПО под названием template.xlsx, и предлагает выбрать путь сохранения заявки. Шаблон представлен на рисунке А.3.

ПО ЗАЯВКА

Учебный год: 2024-2025

Назначение дисциплин | Назначение преподавателям | **Учебные поручения**

Выберите преподавателя: Акилова И.М. (Доцент) | Выберите ставку: Ставка

Осенний семестр

	Дисциплина	Группа	Студентов	Лекция	Практически занятия	Экзамен	Итого
▶	CASE и С...	1101-об	12	32		6,6	38,6
	CASE и С...	1103-об	27		12	6,6	18,6
	CASE и С...	1104-об	25		12	6,6	18,6
	CASE и С...	1105-об	22		12	6,6	18,6
	Админист...	1101-об	12	32	12	6,6	50,6
	Админист...	1103-об	27	32	12	6,6	50,6
	Админист...	1104-об	25	32	12	6,6	50,6

Итого: 296,8

Весенний семестр

	Дисциплина	Группа	Студентов	Лекция	Практически занятия	Зачет	Итого
▶	CASE и С...	1101-об	12	32	12	4,4	48,4
	CASE и С...	1103-об	27	32	12	4,4	48,4
	CASE и С...	1104-об	25	32	12	4,4	48,4
	CASE и С...	1105-об	22	32	12	4,4	48,4
	Админист...	1101-об	12	32	12	4,4	48,4
	Админист...	1103-об	27	32	12	4,4	48,4
	Админист...	1104-об	25	32	12	4,4	48,4

Итого: 387,2

Сохранить заявку | Сохранить все заявки

Сidebar buttons: Изменить ППС, Изменить группы, Изменить дисциплины, Профориентационные встречи, Студенты, Трудоустройство выпускников, Научные работы, Контроль нагрузки, Дипломники

Рисунок 40 – Главное окно, вкладка «Учебные поручения»

Другие формы представлены на рисунках 41–45. Взаимодействие происходит как в основных окнах.

Завершение работы программы осуществляется через нажатие крестика в правом верхнем углу.

Профориентационные встречи

Учебный год: 2023-2024

	Преподаватель	Место встречи	Дата встречи	Примечание
	Бушманов А.В.	Гимназия №1 г. Благовещенска	2023-11-05	День открытых дверей АмГУ
	Жилиндина О.В.	Школа №7 г. Благовещенска	2023-10-30	Мастер-класс по алгоритмам
▶	Ерёмин И.Е.	Школа №6 г. Благовещенска	2023-10-15	Экскурсия по кафедре
*				

Введите ФИО для поиска...

Сохранить Сбросить

Рисунок 41 – Окно профориентационных встреч

Студенты

Учебный год: 2024-2025

	Фамилия	Имя	Отчество	Группа
▶	Алексеева	Ольга	Дмитриевна	1104-об (Курс 4)
	Антонов	Антон	Антонович	1103-об (Курс 4)
	Борисова	Мария	Сергеевна	1103-об (Курс 4)
	Васильев	Василий	Васильевич	1104-об (Курс 4)
	Григорьев	Григорий	Григорьевич	1103-об (Курс 4)
	Дмитриев	Дмитрий	Алексеевич	1104-об (Курс 4)
	Иванов	Иван	Иванович	1105-об (Курс 4)
	Ковалева	Екатерина	Андреевна	1103-об (Курс 4)
	Кузнецова	Анна	Александровна	1105-об (Курс 4)
	Лебедев	Алексей	Николаевич	1103-об (Курс 4)
	Николаева	Елена	Игоревна	1104-об (Курс 4)
	Петров	Петр	Петрович	1105-об (Курс 4)
	Сидоров	Сергей	Сергеевич	1105-об (Курс 4)

Введите ФИО для поиска...

Сохранить Сбросить

Рисунок 42 – Окно со студентами

Трудоустройство выпускников

Учебный год: 2024-2025

Выпускник	Место трудоустройства	Способ связи
Алексеева О. Д. 1104-об (Курс 4)	ПАО "Ростелеком"	телефон: +7 924 888-99-00
Антонов А. А. 1103-об (Курс 4)	ООО "АйТи Сервис"	email: antonov@itservice.ru
Борисова М. С. 1103-об (Курс 4)	АО "Научные технологии"	телефон: +7 914 111-22-33
Васильев В. В. 1104-об (Курс 4)	ООО "ИТ-Консалтинг"	email: vasilev@itconsult.ru
Васильев В. В. 1104-об (Курс 4)	Фриланс	telegram: @vasilev_dev
Григорьев Г. Г. 1103-об (Курс 4)	ООО "Разработка ПО"	email: grigoriev@devsoft.ru
Дмитриев Д. А. 1104-об (Курс 4)	ООО "Кибербезопасность"	email: dmitriev@cybersec.ru
Иванов И. И. 1105-об (Курс 4)	ООО "Технологии будущего"	email: ivanov@techfuture.ru
Ковалева Е. А. 1103-об (Курс 4)	ПАО "МТС"	телефон: +7 924 444-55-66
Кузнецова А. А. 1105-об (Курс 4)	ООО "Веб-решения"	телефон: +7 924 765-43-21
Кузнецова А. А. 1105-об (Курс 4)	ПАО "СберТех"	email: kuznetsova@sbertech.ru
Лебедев А. Н. 1103-об (Курс 4)	ООО "Цифровые решения"	email: lebedev@digitalsolutions.ru
Николаева Е. И. 1104-об (Курс 4)	АО "ТелекомСервис"	телефон: +7 914 555-66-77

Введите ФИО для поиска...

Сохранить Сбросить

Рисунок 43 – Окно трудоустройства выпускников

Научные работы

Учебный год: 2024-2025

Преподаватель	Тема исследования	Студенты
Бушманов А.В.	Разработка алгоритмов машинного обу...	Иванов И.И. 1105-об 4 курс, Петров П.П. 1105-об 4 курс
Бушманов А.В.	Оптимизация работы распределенных ...	Сидоров С.С. 1105-об 4 курс, Кузнецова А.А. 1105-об 4 курс
Бушманов А.В.	Исследование методов защиты инфор...	Смирнов Д.В. 1105-об 4 курс, Васильев В.В. 1104-об 4 курс
Галаган Т.А.	Численные методы решения дифферен...	Антонов А.А. 1103-об 4 курс, Борисова М.С. 1103-об 4 курс
Галаган Т.А.	Применение методов оптимизации в э...	Григорьев Г.Г. 1103-об 4 курс, Ковалева Е.А. 1103-об 4 курс
Ерёмин И.Е.	Математическое моделирование слож...	Николаева Е.И. 1104-об 4 курс, Федоров Ф.Ф. 1104-об 4 курс
Ерёмин И.Е.	Разработка алгоритмов управления ро...	Алексеева О.Д. 1104-об 4 курс, ... Д.А. 1104-об 4 курс
Ерёмина В.В.	Применение методов математической ...	Антонов А.А. 1103-об 4 курс, ... 1105-об 4 курс
Жилиндина О.В.	Разработка алгоритмов компьютерног...	Борисова М.С. 1103-об 4 курс, ... 1105-об 4 курс
*		

Введите ФИО или тему для поиска...

Сохранить Сбросить

Алексеева О.Д. 1104-об 4 курс
 Антонов А.А. 1103-об 4 курс
 Борисова М.С. 1103-об 4 курс
 Васильев В.В. 1104-об 4 курс
 Григорьев Г.Г. 1103-об 4 курс
 Дмитриев Д.А. 1104-об 4 курс
 Иванов И.И. 1105-об 4 курс
 Ковалева Е.А. 1103-об 4 курс
 Кузнецова А.А. 1105-об 4 курс
 Лебедев А.Н. 1103-об 4 курс
☒ Николаева Е.И. 1104-об 4 курс
 Петров П.П. 1105-об 4 курс
 Сидоров С.С. 1105-об 4 курс
 Смирнов Д.В. 1105-об 4 курс
☒ Федоров Ф.Ф. 1104-об 4 курс

Рисунок 44 – Окно научных работ

Контроль нагрузки

Учебный год:

2024-2025

▼

	ППС	Условия оплаты труда	Допустимый объем работ	Нагрузка	Отношение ▼
▶	Акилова И.М. Доцент	Ставка	900	684	0,76
	Бушманов А.В. Зав. Каф...	0.5 ставки	450	12	0,03
	Батурин Д.С. Ассистент	0.5 ставки	450	0	0
	Бушманов А.В. Зав. Каф...	Ставка	900	0	0
	Галаган Т.А. Доцент	Ставка кандидату наук, ...	870	0	0
	Дегтярёв Е.В. Ассистент	Почасовая оплата труда	300	0	0
	Ерёмин И.Е. Профессор	Ставка доктору наук в д...	750	0	0
	Ерёмина В.В. Доцент	Ставка кандидату наук, ...	870	0	0
	Жилиндина О.В. Доцент	Ставка кандидату наук, ...	870	0	0

Введите ФИО для поиска...

Рисунок 45 – Окно контроля нагрузки»

4 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ

4.1 Безопасность

Современные условия труда, связанные с использованием ПК, требуют соблюдения нормативов эргономики, санитарных норм и правил безопасности. Создание комфортных и безопасных условий на рабочем месте способствует повышению производительности труда, снижению утомляемости и профессиональных рисков.

Источник естественного освещения в кабинете заведующего кафедрой ИиУС размещён слева от рабочего места, что исключает возможность возникновения бликов на экране и не мешает процессу работы. Для регулирования интенсивности света в помещении установлены регулируемые жалюзи.

Рабочий стол пользователя ПК имеет ширину 1,4 метра, глубину 0,9 метра и высоту 0,73 метра. Пространство для ног обеспечивает комфортные параметры: высота 0,65 метра, ширина 0,6 метра, глубина на уровне колен – 0,55 метра, на уровне вытянутых ног – 0,71 метра. Оборудование рабочего места включает эргономичное кресло с регулировкой высоты сиденья от 0,4 до 0,5 метра, шириной и глубиной поверхности сидения 0,55 метра, а также спинкой высотой 0,32 метра и шириной 0,45 метра, что способствует поддержанию правильной осанки и снижению нагрузки на позвоночник.

Расстояние от монитора до глаз пользователя составляет 0,65 метра с возможностью самостоятельной регулировки путем перемещения монитора.

В помещении обеспечивается регулярное проветривание и проведение влажной уборки согласно утвержденному графику.

Коэффициент естественного освещения соответствует нормативным требованиям, при этом установленное местное освещение не создает бликов на экране. Для поддержания чистоты световых приборов персонал выполняет их очистку не реже двух раз в год.

Параметры микроклимата на рабочем месте поддерживаются в пределах нормативных значений в диапазоне от 20 °С до 23 °С в холодный период года и от 21 °С

до 25 °С в теплый период. Относительная влажность воздуха варьируется от 45 % до 60 %, скорость движения воздуха не превышает 0,1 метра в секунду. Для обеспечения указанных параметров в помещении функционируют системы кондиционирования и отопления, что гарантирует комфортные и безопасные условия труда. Микроклимат соответствует требованиям СанПиН 1.2.3685-21.

Виды трудовой деятельности на персональном компьютере делятся на 3 группы:

- группа А – работа по считыванию информации с экрана с предварительным запросом;
- группа Б – работа по вводу информации;
- группа В – творческая работа в режиме диалога с компьютером.

В случае, если в течение рабочего дня сотрудник выполняет несколько видов работ, его деятельность классифицируется по той группе, на выполнение которой приходится более 50 % общего рабочего времени.

В зависимости от установленной категории выполняемых работ и соответствующей рабочей нагрузки определяется совокупная продолжительность регламентированных перерывов. Порядок и нормативы по организации указанных перерывов приведены в таблице 15.

Таблица 15 – Суммарное время регламентированных перерывов в зависимости от продолжительности работы, вида и категории трудовой деятельности с ПК

Категория работы с ПК	Уровень нагрузки за рабочую смену при видах работ с ПК			Суммарное время регламентированных перерывов, мин	
	группа А, количество знаков	группа Б, количество знаков	группа В, ч	при 8-часовой смене	при 12-часовой смене
I	до 20.000	до 15.000	до 2	50	80
II	до 40.000	до 30.000	до 4	70	110
III	до 60.000	до 40.000	до 6	90	140

В целях профилактики утомления рекомендуется чередовать виды деятельности, связанные с использованием персонального компьютера, с деятельностью, не

требующей работы за экраном. При возникновении субъективных ощущений дискомфорта, даже при соблюдении установленных норм, следует индивидуально ограничить продолжительность работы за компьютером.

Регламентированные и нерегламентированные перерывы рекомендуется использовать для выполнения комплекса физических упражнений и гимнастики, направленных на снятие напряжения с глаз, кистей рук, а также для проведения массажа. Состав комплексов упражнений рекомендуется обновлять каждые 2–3 недели. При невозможности смены вида деятельности необходимо проводить перерывы продолжительностью 15 минут через каждые 45–60 минут работы. Непрерывная работа за экраном не должна превышать одного часа.

Разрабатываемые графические интерфейсы программного обеспечения подлежат обязательному проектированию с учётом требований безопасности, эргономики и зрительного комфорта. Основным нормативным документом, регламентирующим параметры графических интерфейсов, является ГОСТ Р 52872-2019. Структура интерфейса должна быть логически упорядочена и оформлена в понятной пользователю форме. Цветовое решение интерфейса должно обеспечивать контраст текста и фона не менее чем 3:1 в любых условиях освещённости, исключать использование мигающих элементов и резких цветовых перепадов, чтобы предотвратить зрительное раздражение и повысить комфорт восприятия информации.

Используемые в интерфейсе шрифты должны иметь беззасечную форму, высота символов при отображении на экране должна составлять не менее 3,2 мм. Межстрочные и межбуквенные интервалы подбираются таким образом, чтобы обеспечить быстрое и комфортное чтение без дополнительного напряжения.

Интерфейс ПО «Заявка» удовлетворяет всем необходимым требованиям.

Электробезопасность рабочих мест обеспечивается в соответствии с ГОСТ 12.1.038-82, согласно которому напряжения прикосновения и токи, протекающие через тело человека в нормальном (неаварийном) режиме электрооборудования, не должны превышать 2,0 вольта и 0,3 миллиампера соответственно.

Помещение заведующего кафедрой оборудовано защитным заземлением согласно техническим требованиям эксплуатации и ГОСТ Р 50571.5.54-2013. В кабинете отсутствуют источники электромагнитных помех, что негативно бы влияли на работу ПК.

4.2 Экологичность

Экологическая безопасность является важной характеристикой, отражающей способность используемых изделий и процессов минимизировать негативное воздействие на окружающую среду. Конструкция персональных электронно-вычислительных машин включает множество компонентов, содержащих токсичные вещества, потенциально опасные как для природы, так и для здоровья человека.

В АмГУ соблюдаются положения Федерального закона № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 (в редакции от 28.12.2016), который регулирует порядок обращения с отходами и их утилизации.

Для утилизации макулатуры предусмотрено её предварительное измельчение с использованием специализированных технических средств в специально выделенном помещении. После измельчения бумага временно хранится до передачи в специализированный приёмный пункт. В Благовещенске данные услуги предоставляет ОАО «Вторресурсы». Самостоятельная утилизация таких отходов путём сжигания или захоронения категорически запрещена.

Утилизация компьютерной техники в Благовещенске осуществляется с привлечением специализированной организации ООО «ФПК-СЕРВИС».

Особое внимание уделяется утилизации ртутьсодержащих ламп дневного света, относящихся к первому классу опасности. Пары ртути оказывают токсическое воздействие на печень, почки и центральную нервную систему. Утилизация таких ламп вместе с бытовыми отходами не допускается. Вопросами утилизации ртутьсодержащих отходов в Благовещенске занимается ООО «Центр демеркуризации».

При производстве и эксплуатации компьютерной и офисной техники используется широкий спектр материалов, включая ценные цветные металлы, а также токсич-

ные вещества, такие как производные газов, тяжёлые металлы (кадмий, ртуть, свинец). При неконтролируемом попадании на свалки данные вещества под воздействием внешней среды загрязняют почву, атмосферу и водные ресурсы.

Утилизируемая техника до момента транспортировки хранится в подсобных помещениях, что допустимо ввиду отсутствия выделения вредных веществ при хранении. Перевозка оборудования осуществляется в открытом виде, с использованием личного автотранспорта сотрудников.

Организацию и проведение утилизации компьютерной техники в Благовещенске обеспечивает ООО «ФПК-СЕРВИС».

4.3 Чрезвычайные ситуации

При угрозе безопасности АмГУ регламентирует порядок действий в экстремальных ситуациях. В него входят:

- «Порядок эвакуации»;
- «Алгоритмы действий ректора и его заместителей»;
- «Алгоритмы действий работников частных охранных предприятий»;
- «Алгоритмы действий работников»;
- «Алгоритмы действий обучающихся».

Указанные документы регламентируют порядок поведения и последовательность действий всех лиц, находящихся на территории университета, при возникновении вооружённых нападений, угроз размещения взрывных устройств, захвате заложников, а также в случае поджогов или атак с использованием беспилотных летательных аппаратов.

Наиболее вероятной чрезвычайной ситуацией внутри помещений университета является возникновение пожара. В технических блоках зданий проложена электропроводка с номинальным напряжением 220 вольт, обеспечивающая питание всех электроприборов и систем освещения. Короткое замыкание или нарушение правил эксплуатации электрооборудования могут стать причиной возгорания, представляющего угрозу для жизни и здоровья персонала, а также для сохранности материальных ценностей.

Согласно постановлению правительства от 16.09.2020 N 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации» пожарная безопасность включает комплекс организационных и технических мероприятий, направленных на предотвращение возникновения пожаров, а также на обеспечение защиты обслуживающего персонала, оборудования и имущества в случае их возникновения.

В соответствии с требованиями технического регламента по обеспечению пожарной безопасности на предприятии реализуется следующий комплекс противопожарных мероприятий:

- организационные, связанные с соблюдением требований пожарной безопасности при техническом процессе объекта;
- эксплуатационные, касающиеся правильного использования оборудования;
- технические и конструктивные, связанные с правильной установкой и размещением электрооборудования и отопительных приборов.

Организационные мероприятия включают:

- обучение персонала правилам техники безопасности;
- противопожарный инструктаж обслуживающего персонала;
- размещение плакатов, инструкций и планов эвакуации.

Эксплуатационные мероприятия включают:

- соблюдение норм эксплуатации оборудования;
- обеспечение свободного доступа к оборудованию;
- поддержание в исправном состоянии изоляции проводников.

Технические и конструктивные мероприятия включают выполнение противопожарных требований при установке и эксплуатации оборудования, прокладке электропроводки, а также при монтаже и использовании систем отопления, вентиляции и освещения. Особое внимание уделяется правильному размещению электрооборудования и отопительных приборов с учётом норм пожарной безопасности.

Одним из наиболее доступных и оперативных средств тушения пожаров является вода, подаваемая из водопроводной сети. Однако при возгорании в помещениях,

оснащённых электрическим оборудованием, её использование ограничено из соображений электробезопасности. В подобных случаях предпочтительно применять песок для локализации и ликвидации очага возгорания.

Для эффективного тушения пожара на объекте предусмотрены пожарные рукава и стволы, размещённые в специальных пожарных шкафах, установленных в коридорах. В пунктах размещения первичных средств пожаротушения обязательно должны присутствовать ящик с песком, пожарные вёдра и топор.

В случае возникновения пожара в электроустановках допускается использование только специальных средств пожаротушения. Для этих целей применяются углекислотные огнетушители типа ОУ-2 или порошковые огнетушители типа ОП-5.

Помимо непосредственного тушения очага возгорания, первоочередной задачей является организация своевременной и безопасной эвакуации людей из зоны пожара. Проведение эвакуационных мероприятий должно осуществляться в строгом соответствии с утверждёнными планами эвакуации и инструкциями по пожарной безопасности.

Комплекс организационных и технических мероприятий по профилактике пожаров, включающий организацию эвакуационных путей, установку систем раннего обнаружения и оповещения о пожаре, обеспечивает защиту жизни и здоровья людей, способствует ограничению распространения огня и создаёт условия для эффективного проведения мероприятий по ликвидации возгорания.

В АмГУ функционирует система пожарной безопасности, внедрённая в полном соответствии с требованиями действующего технического регламента о пожарной безопасности.

Для обеспечения готовности персонала к действиям в различных чрезвычайных ситуациях разработаны и внедрены соответствующие алгоритмы и инструкции. Они предназначены для сотрудников частных охранных предприятий и работников образовательной организации. Указанные меры регламентируют порядок действий как в условиях непосредственной угрозы, так и при её фактическом возникновении, способствуя своевременной и скоординированной реакции персонала.

При выявлении подозрительного предмета, который может представлять собой взрывное устройство, необходимо незамедлительно информировать об этом руководство учреждения, организовать эвакуацию людей из потенциально опасной зоны, обеспечить охрану территории до прибытия специализированных служб. Категорически запрещается прикасаться к подозрительному предмету или пытаться его переместить.

Действия сотрудников охраны в данной ситуации включают: ограничение доступа посторонних лиц к опасной зоне, оперативное оповещение соответствующих служб и информирование всех находящихся в здании лиц о начале эвакуационных мероприятий.

При захвате заложников требуется немедленно уведомить полицию, принять меры по обеспечению безопасности сотрудников и посетителей, не оказавшихся в числе заложников, установить возможное местоположение захватчиков и удерживаемых лиц. При этом важно сохранять спокойствие и не предпринимать самостоятельных попыток нейтрализации захватчиков.

Сотрудники охраны должны соблюдать безопасную дистанцию, поддерживать устойчивую связь с правоохранительными органами и предоставлять им актуальную информацию, а также воздерживаться от любых действий, способных спровоцировать агрессивные действия со стороны захватчиков.

В случае вооружённого нападения необходимо оперативно сообщить о происшествии в полицию и охранные службы, принять меры по обеспечению личной безопасности и безопасности окружающих, избегая прямого контакта с нападающими. При наличии возможности следует организовать эвакуацию или укрыться в безопасном месте.

Задачи охраны при вооружённом нападении заключаются в информировании оперативных служб о характере нападения и его местоположении, сдерживании нападающих с целью предотвращения их перемещения по территории, а также в организации эвакуации людей при наличии соответствующих условий.

При возникновении информационной угрозы, такой как кибератака, необходимо немедленно уведомить ИТ-отдел и руководство организации, отключить от сети подозрительное оборудование и действовать в соответствии с указаниями специалистов по информационной безопасности.

В обязанности сотрудников охраны в данном случае входит контроль доступа в помещения, где размещено ИТ-оборудование, информирование специализированных служб о случившемся и оказание содействия в защите критически важных данных и систем.

Перечисленные алгоритмы направлены на минимизацию рисков и обеспечение безопасности всех участников в условиях экстремальных ситуаций. Проведение регулярных тренировок и учебных мероприятий способствует повышению готовности персонала к эффективным и скоординированным действиям в реальных условиях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения бакалаврской работы была разработана программная система «Заявка» для автоматизации процесса формирования и распределения учебной нагрузки преподавателей на кафедре ИиУС АмГУ. Разработанное ПО успешно решает поставленные задачи, обеспечивая повышение эффективности управления учебной нагрузкой, снижение трудозатрат и минимизацию ошибок, связанных с ручной обработкой данных.

В рамках работы проведен анализ предметной области, включающий изучение текущего процесса управления учебной нагрузкой на кафедре ИиУС. Выявлены недостатки использования электронных таблиц Microsoft Excel, такие как неструктурированность данных, высокий риск ошибок и трудоемкость. Проведен обзор существующих решений, который показал их избыточность и сложность для локальных задач кафедры. На основе анализа сформированы требования к разрабатываемому ПО, закрепленные в техническом задании в соответствии с ГОСТ 19.201-78.

На этапе проектирования выбрана каскадная модель ЖЦ, обеспечивающая четкую последовательность этапов разработки. Спроектирована монолитная клиентская архитектура с локальным хранением данных, реализована функциональная модель в нотации IDEF0, разработана БД с использованием СУБД SQLite, включающая инфологическое, логическое и физическое проектирование. Для реализации выбраны язык программирования C#, технология Windows Forms и среда разработки Visual Studio 2022, что обеспечило создание надежного и удобного пользовательского интерфейса.

Разработанное ПО «Заявка» предоставляет функционал для ведения структурированных справочников преподавателей, дисциплин, групп, видов занятий, а также автоматизированного расчета и контроля учебной нагрузки. Программа поддерживает работу с потоковыми занятиями, позволяет настраивать шаблоны заявок, вести учет дополнительных данных, таких как научные работы, профориентационные встречи и трудоустройство выпускников. Автономность приложения, отсутствие

необходимости в сетевой инфраструктуре и переносимость БД обеспечивают гибкость и удобство эксплуатации.

Новизна работы заключается в создании узконаправленного программного решения, адаптированного под специфику кафедры ИиУС, с учетом уникальных требований, таких как поддержка пользовательских формул для расчета нагрузки, гибкая настройка шаблонов заявок и автономная работа. Программа обладает потенциалом для адаптации к другим кафедрам, что повышает ее практическую ценность.

Разработанное ПО «Заявка» готово к внедрению на кафедре ИиУС и может быть использовано заведующим для оптимизации процессов планирования и распределения учебной нагрузки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ

1 Положение об институте компьютерных и инженерных наук ПСП 05.1.2023 ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет» : утверждено приказом ректора от 15.11.2023 № 335-ОД. С. 14–15.

2 Положение об кафедре информационных и управляющих систем ПСП 06.6-2022 ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет» : утверждено приказом ректора от 23.01.2023 № 18-ОД. С. 3–4.

3 Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования» [Электронный ресурс] : приказ Минздравсоцразвития России от 11.01.2011 № 1н (ред. от 25.01.2023). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

4 Правила внутреннего трудового распорядка ПР СМК 6.0.03-2025 ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет» : утверждено приказом ректора от 25.02.2025 № 75-ОД. С. 33.

5 Майоров Е. Е., Таюрская И.С. Корпоративные информационные системы: учебник. Изд-во Университета при МПА ЕврАзЭС, 2020. С. 171.

6 Миндалёв И. В. Моделирование бизнес-процессов с помощью IDEF0, DFD, BPMN за 7 дней: учеб. пособие. Изд-во КрасГАУ, 2018. С. 28.

7 Ньюмен С. От монолита к микросервисам: Пер. с англ. Изд-во БХВ-Петербург, 2021. С. 35–36.

8 Попова-Коварцева Д. А. Основы проектирования баз данных: учебное пособие. Изд-во СамГУ, 2019. С. 91.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1 Белов, С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность): учебник для среднего профессионального образования / С. В. Белов. – 6-е изд., перераб. и доп. – Москва: Изд-во Юрайт, 2025. – 638 с.

2 Беляков, Г. И. Пожарная безопасность, безопасность в чрезвычайных ситуациях и оказание первой помощи: учебник для вузов / Г. И. Беляков. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва: Изд-во Юрайт, 2025. – 529 с.

3 Зыков, С. В. Объектно-ориентированное программирование: учебник и практикум для вузов / С. В. Зыков. – 2-е изд. – Москва: Изд-во Юрайт, 2025. – 151 с.

4 Илюшечкин, В. М. Основы использования и проектирования баз данных: учебник для вузов / В. М. Илюшечкин. – Москва: Изд-во Юрайт, 2025. – 213 с.

5 Майоров, Е. Е. Корпоративные информационные системы: учебник / Е. Е. Майоров, И. С. Таюрская. – СПб.: Изд-во Университета при МПА ЕврАзЭС, 2020. – 220 с.

6 Миндалёв, И. В. Моделирование бизнес-процессов с помощью IDEF0, DFD, BPMN за 7 дней: учебное пособие / И. В. Миндалёв. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2016. – 123 с.

7 Нестеров, С. А. Базы данных: учебник и практикум для вузов / С. А. Нестеров. – Москва: Изд-во Юрайт, 2023. – 259 с.

8 Ньюмен, С. От монолита к микросервисам: Пер. с англ. / С. Ньюмен. – СПб.: Изд-во БХВ-Петербург, 2021. – 272 с.

9 Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования» [Электронный ресурс] : приказ Минздравсоцразвития России от 11.01.2011 № 1н (ред. от 25.01.2023). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

10 Положение об институте компьютерных и инженерных наук ПСП 05.1.2023 ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет» : утверждено приказом ректора от 15.11.2023 № 335-ОД. – 21 с.

11 Положение об кафедре информационных и управляющих систем ПСП 06.6-2022 ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет» : утверждено приказом ректора от 23.01.2023 № 18-ОД. – 23 с.

12 Попова-Коварцева, Д. А. Основы проектирования баз данных: учеб. пособие / Д. А. Попова-Коварцева, Е. В. Сопченко. – Самара: Изд-во Самарского университета, 2019. – 112 с.

13 Правила внутреннего трудового распорядка ПР СМК 6.0.03-2025 ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет» : утверждено приказом ректора от 25.02.2025 № 75-ОД. – 62 с.

14 Резчиков, Е. А. Безопасность жизнедеятельности: учебник для вузов / Е. А. Резчиков, А. В. Рязанцева. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Изд-во Юрайт, 2025. – 638 с.

15 Стандарт организации: Оформление выпускных, квалификационных и курсовых работ (проектов). – Благовещенск: Амурский государственный университет, 2018. – 75 с.

16 Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование: учебник для вузов / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. – Москва: Изд-во Юрайт, 2025. – 477 с.

17 Фешина, Е. В. Базы данных: учебник / Е. В. Фешина, В. В. Ткаченко. – Краснодар: Изд-во КубГАУ, 2020. – 172 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Заявки на учебные поручения

АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ														
ЗАЯВКА														
на учебные поручения на 2025-2026 учебный год														
на кафедру информационных и управляющих систем от ИКиИН (1 курс, бакалавриат)														
Дисциплины	№ группы	Кол-во студентов	Осенний семестр						Весенний семестр					
			Лекции	Лаб. работы	Практика	Зачет	экзамен	курс. проектирование	ИТОГО	Лекции	Лаб. работы	Практика	Зачет	экзамен
Введение в профессию	5105-о6	25	18		16	3а			108					
Введение в профессию	5104-о6	25			16	3а			72					
Дискретная математика	5106-о6	19										34		Эк
Дискретная математика	5105-о6	25								34		34	3а	
Дискретная математика	5104-о6	25									16			Эк
Объектно-ориентированный анализ, программирование	5105-о6	25								18	16			
Объектно-ориентированный анализ, программирование	5104-о6	25									16			
Основы программирования на PYTHON	5106-о6	19		34			Эк		144					
Основы программирования на PYTHON	5105-о6	25	34	34			Эк		144					
Основы программирования на PYTHON	5104-о6	25		34			Эк		144					
Основы проектной деятельности	5106-о6	19										16	3а	
Основы проектной деятельности	5105-о6	25								18		16	3а	
Основы проектной деятельности	5104-о6	25										16	3а	
Основы проектной деятельности	5101-о6	17										16	3а	
Программирование	5105-о6	25								34				Эк
Программирование	5104-о6	25									34	16		Эк
Программирование	5101-о6	17	34	34		3а			144	34	34			Эк
и.о.зам.директора по УР Н.Н.Двоурядкина														

Рисунок А.1 – Пример заявки на учебные поручения на кафедру ИиУС от ИКиИН

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Амурский государственный университет"																													
ЗАЯВКА																													
на учебные поручения на 2024-2025 учебный год																													
доцент, к.т.н. - Бушманов А.В. (ставка)																													
Кафедра Информационных и управляющих систем													Институт КиИИ																
Наименование дисциплин и другие виды работ	№ группы	Кол-во студентов	Осенний семестр										Весенний семестр										Итого						
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные работы	ВКР	Консультация	Экзамен	Зачет	ТКЗ	Рук-во КР (КП)	Практика	Защита ВКР	Руководство	Итого	Лекция	Практические занятия	Лабораторные работы	ВКР	Консультация	Экзамен	Зачет		ТКЗ	Рук-во КР (КП)	Практика	Защита ВКР	Руководство	
Инженерно-техническая защита информации	2103 23																											41,7	
	2104 26																											12,3	
Инженерно-техническая защита информации	1103 21 18									2,5	6,3																		
	1104 25 34									3,4	5,0																		
Проектирование информационных и автоматизированных систем	1103 21 18				68	3,6	2,5	6,3																					
	1103 21 18				68	3,6	1,5																						
	1104 25				68	4,3	1,8																						
	1105 11				34	0,9	0,8																						
Информационные системы и технологии управления	1104 25 18				68	4,3	3	8																				143	
	2104 26																									26		26	
Допуск к защите	1104 25																									25		25,0	
		106	0	306	17	15	20	16	0	0	0	0	0	0	0	480,4	74	40	80	9	11	22	5	0	92	26	25	0	383,3
ИТОГО																												863,7	

Рисунок А.2 – Пример заявки на учебные поручения от кафедры ИиУС на преподавателя

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

[illegible]

Рисунок А.3 – Шаблон заявки для ПО «Заявка»

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Техническое задание

1 Введение

1.1 Наименованием программы

Наименование программы «Заявка».

1.2 Краткая характеристика области применения программы

Программный продукт предназначен для автоматизации процесса составления заявок на учебные поручения ППС на кафедре высшего учебного заведения.

Область применения – кафедры высших учебных заведений. Объектом автоматизации является процесс формирования и распределения учебной нагрузки ППС кафедры.

Использование ПО «Заявка» предполагается заведующим кафедрой для оптимизации трудозатрат, повышения точности учёта нагрузки и снижения вероятности ошибок, связанных с ручной обработкой данных.

2 Основание для разработки

2.1. Основание для проведения разработки

Данный проект носит учебный характер.

2.2. Наименование и условное обозначение темы разработки

Наименование темы разработки – Разработка программного обеспечения «Заявка» для заведующего кафедрой.

Условное обозначение разработки – ПО «Заявка».

3 Назначение разработки

3.1 Функциональное назначение программы

Программное средство предназначено для: ведения БД ППС, дисциплин, направлений, групп, занятий, планов нагрузки; распределения дисциплин между преподавателями; автоматического расчёта суммарной учебной нагрузки по каждому преподавателю; контроля соответствия распределённой нагрузки установленным нормативам; формирования заявок на учебные поручения.

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Б

3.2 Эксплуатационное назначение программы

Программное средство предназначено для использования заведующим кафедрой высшего учебного заведения в процессе планирования и распределения учебной нагрузки ППС на учебный год. Предусматривается возможность настройки и использования ПО на других кафедрах.

4 Требования к программе

4.1 Требования к функциональным характеристикам

4.1.1 Требования к составу выполняемых функций

Программа должна обеспечивать возможность выполнения следующих функций:

- ведение справочника ППС с указанием ФИО, должности, учёной степени, учёного звания, базового образования;
- ведение справочника порядка оказания услуг с указанием допустимого объёма работ в часах;
- ведение справочника учебных групп с указанием номера, направления подготовки и количества студентов;
- ведение справочника по видам учебных занятий, например, лекции, практические работы, лабораторные работы, экзамен, зачёт;
- ведение справочника учебных дисциплин с указанием наименования и распределения академических часов по видам занятий для осеннего и весеннего семестров;
- ведение справочника трудоустройств выпускников;
- ведение справочника профориентационных встреч;
- ведение справочника научных работ;
- ведение справочника руководств ВКР;
- управление данными по учебным годам;

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Б

- закрепление дисциплин и других работ за конкретными преподавателями на определённый учебный год и семестр с указанием соответствующих групп и часов;
- автоматический расчёт суммарной нагрузки для каждого преподавателя по семестрам и за учебный год в целом;
- автоматический контроль и уведомление пользователя при превышении установленного годового объёма учебной нагрузки на преподавателя;
- формирование итогового документа «Заявка на учебные поручения» для всех преподавателей или каждого отдельно;
- возможность ручного ввода, редактирования и удаления всех вводимых данных;
- возможность автоматического расчета часов занятий с помощью формул;
- учет потоковых занятий;
- реализация простого пользовательского интерфейса, преимущественно с использованием табличных представлений данных.

4.1.2 Требования к организации входных данных

Пользователь взаимодействует с ПО через графический интерфейс. Структура вводимых данных должна соответствовать сущностям предметной области.

Данные хранятся в файле БД. После запуска ПО представляется возможность изменения информации в нём. Для сохранения данных должна быть предусмотрена отдельная кнопка.

4.1.3 Требования к организации выходных данных

Выходные данные представляются на экране в виде таблиц, а также заявок.

4.1.4. Требования к временным характеристикам

Время реакции интерфейса на действия пользователя не должно превышать 3 секунд при работе с ожидаемым объёмом данных до 50 преподавателей, до 300 дисциплин, до 100 групп на учебный год.

Время запуска приложения не должно превышать 15 секунд.

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Б

4.2 Требования к надёжности

Необходимо обеспечить:

- устойчивое функционирование ПО без аварийного завершения работы при корректных действиях пользователя;
- сохранность вводимых данных при штатном завершении работы программы;
- реализацию базового контроля вводимых данных.

Время восстановления работоспособности ПО после аварийного завершения должно заключаться в повторном запуске приложения пользователем. Потеря данных, не сохранённых пользователем перед сбоем, допустима.

4.3. Условия эксплуатации

4.3.1 Климатические условия эксплуатации

Требований к климатическим условиям эксплуатации не предъявляется.

4.3.2 Требования к видам обслуживания

Обслуживание не требуется.

4.3.3 Требования к численности и квалификации персонала

Для работы с ПО достаточно одного человека. Навыки работы с персональным компьютером на уровне пользователя операционной системы Windows. Специальные знания в области программирования или администрирования БД не требуются.

4.4 Требования к составу и параметрам технических средств

К компьютеру пользователя предъявляются следующие минимальные требования:

- процессор x86 с тактовой частотой от 1 ГГц и выше;
- оперативная память объёмом, не менее 2 Гб;
- свободное место на жестком диске не менее 100 МБ для установки ПО и хранения данных;
- установленный .NET Framework версией 4.7.2 и выше;
- операционная система Windows 10 или более поздняя версия (64-разрядная).

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Б

4.5 Требования к информационной и программной совместимости

4.5.1 Требования к информационным структурам и методам решения

Программа должна функционировать автономно, без необходимости постоянного подключения к локальной сети или сети Интернет.

Данные должны храниться в локальной БД, не требующей установки отдельного сервера СУБД.

Специальные требования к защите информации и программ не предъявляются, кроме стандартных средств защиты операционной системы.

4.5.2 Требования к исходным кодам и языкам программирования

Исходные коды программы должны быть написаны на языке C#.

4.5.3 Требования к программным средствам, используемым программой

Системные программные средства, используемые программой, должны быть представлены лицензионной локализованной версией операционной системы не ниже Windows 10. В системе должен быть установлен .NET Framework 4.7.2 и выше.

4.6 Требование к маркировке и упаковке

Требований к маркировке и упаковке не предъявляется.

4.7 Требования к транспортированию и хранению

Требований к транспортированию и хранению не предъявляется.

4.8 Специальные требования

Специальных требований не предъявляется.

5 Требования к программной документации

Требования к документации устанавливаются следующими документами:

- ГОСТ 19.101-77 Виды программных документов;
- ГОСТ 19.102-77 Стадии разработки;
- ГОСТ 19.201-78 Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению;
- ГОСТ 19.401-78 Текст программы;

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Б

- ГОСТ 19.402 -78 Описание программы;
- ГОСТ 19.404-79 Пояснительная записка;
- ГОСТ 19.502-78 Описание применения;
- ГОСТ 19.503-79 Руководство системному программисту;
- ГОСТ 19.504-79 Руководство программиста;
- ГОСТ 19.505-79 Руководство оператору;
- ГОСТ 19.701-90 Схемы алгоритмов, программ данных и систем.

6 Стадии и этапы разработки

Стадии и этапы разработки приведены в таблице Б.1.

Таблица Б.1 – Стадии и этапы разработки

Стадия разработки	Этапы разработки	Сроки	Содержание работ
Техническое задание	Определение требований к системе.	27.03.2025 – 28.03.2025	Проведение собеседования с заказчиком с целью выявления требований.
	Разработка технического задания.	31.03.2025 – 05.04.2025	Составление технического задания.
	Согласование и утверждение технического задания.	06.04.2025	Техническое задание должно быть изучено заказчиком, после чего должны быть устранены все недочёты и подписано техническое задание.
Эскизный проект	Разработка эскизного проекта	07.04.2025 – 20.04.2025	Декомпозиция задачи, определение форматов данных и интерфейсов.
Технический проект	Разработка технического проекта	21.04.2025 – 27.04.2025	Детальное описание методов и алгоритмов.
Рабочий проект	Разработка рабочего проекта	28.04.2025 – 18.05.2025	Реализация программы.
	Разработка программной документации	19.05.2025 – 25.05.2025	Разработка программных документов в соответствии с требованиями.
Внедрение	Тестирование программного средства	26.05.2025 – 01.06.2025	Тестирование программного средства.

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Б

7 Порядок контроля и приёмки

Контроль за ходом разработки осуществляется заведующим кафедрой ИиУС ИКиИН АмГУ Бушмановым Александром Вениаминовичем.

Процесс приемно-сдаточных испытаний включает проверку соответствия системы требованиям технического задания. Результаты документируются в протоколе испытаний, на основании которого подписывается акт приемки-сдачи программы в эксплуатацию.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Логическая и физическая модели базы данных

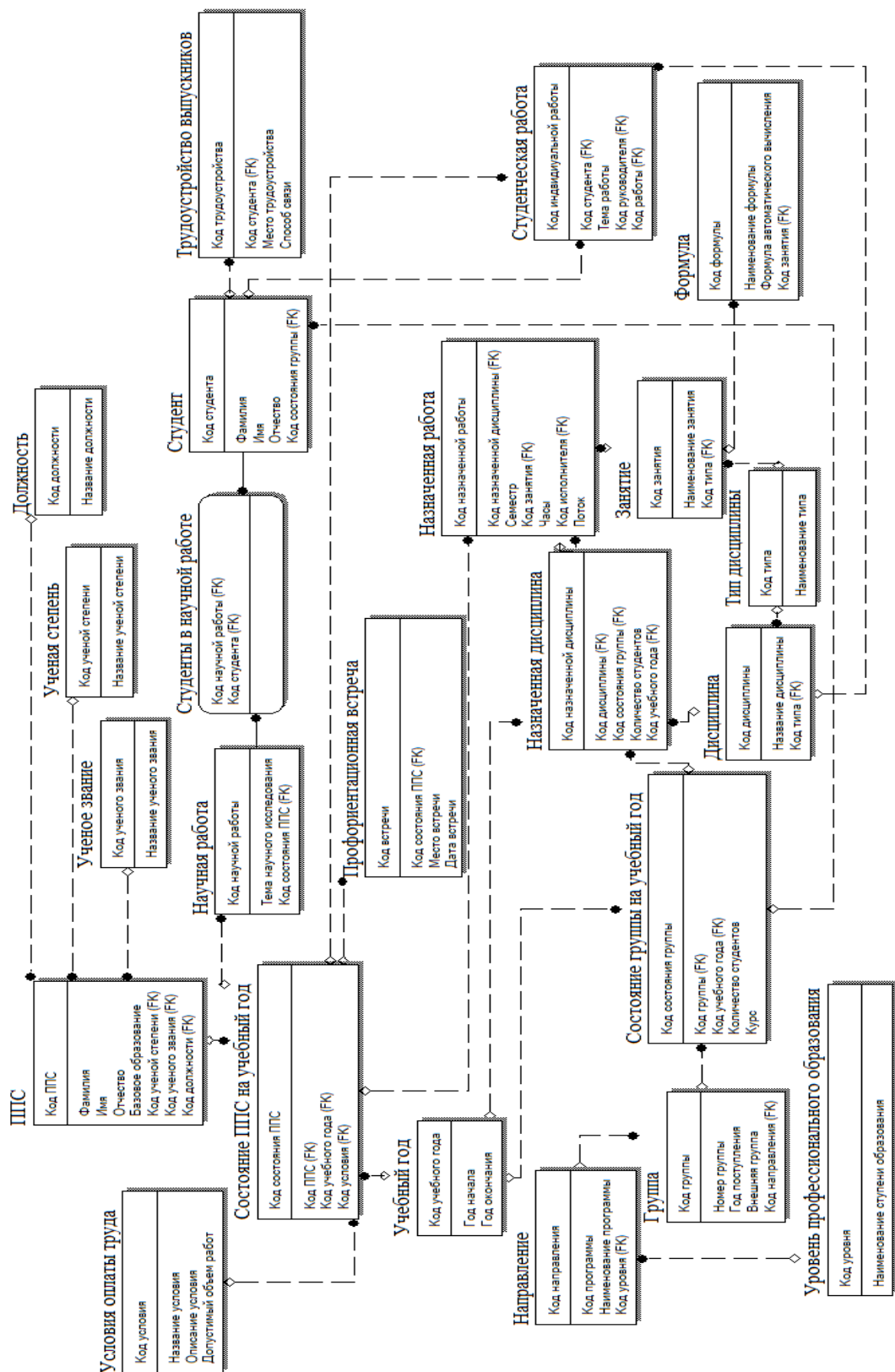


Рисунок В.1 – Логическое проектирование в нотации IDEF1X

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ В

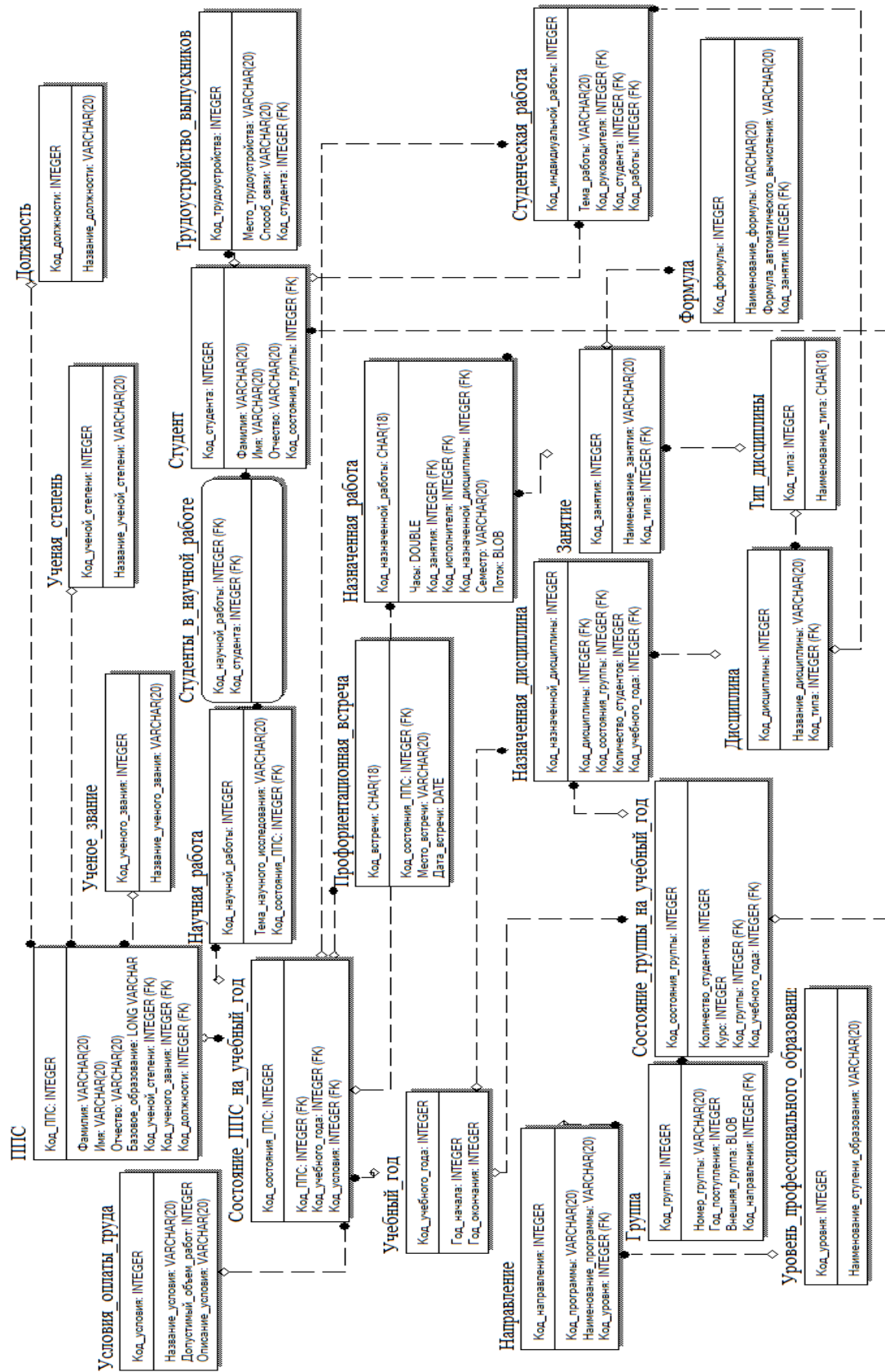


Рисунок В.2 – Физическое проектирование в нотации IDEF1X