

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

Кафедра _____ «Прикладная математика и информатика»
(наименование)

_____ 09.04.03 Прикладная информатика
(код и наименование направления подготовки)

_____ Управление корпоративными информационными процессами
(направленность (профиль))

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)

на тему _____ Исследование и разработка технологии управления успеваемости обучающихся

Обучающийся _____ Е. В. Азанов _____
(Инициалы Фамилия) (личная подпись)

Научный _____ к.т.н., О. Ю. Копша _____
руководитель (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Содержание

Введение.....	3
1 Теоретические и современные подходы к управлению успеваемостью обучающихся в образовательном учреждении	6
1.1 Управление образовательным процессом: системный подход и функции управления.....	6
1.2 Структура организации учебного заведения.....	9
1.3 Модели организации аудиторной деятельности.....	17
1.4 Опыт внедрения информационных систем для организации учебного процесса.....	30
2 Проектирование концептуальной модели и информационной технологии управления успеваемости обучающихся	35
2.1 Анализ функций и процессов в типовой модели учебного заведения ..	35
2.2 Методы распределения учебной нагрузки среди преподавательского состава	47
2.3 Методика распределения внеаудиторной нагрузки	52
3 Разработка и апробация информационной системы управления успеваемостью обучающихся	57
3.1 Моделирование информационной системы оптимального управления успеваемостью обучающихся	57
3.2 Описание основного принципа работы системы управления успеваемости обучающихся.....	75
3.3 Тестирование системы контроля успеваемости обучающихся.....	79
3.4 Апробация информационной системы	83
Заключение	88
Список используемой литературы и используемых источников.....	89

Введение

Современная образовательная система переживает эпоху значительных трансформаций, вызванных стремительным развитием информационных технологий и изменяющимися требованиями рынка труда. В этих условиях актуальной становится задача разработки и внедрения эффективных технологий управления успеваемостью обучающихся. Управление успеваемостью представляет собой комплекс мер, направленных на мониторинг, анализ и повышение академической успешности студентов, что, в свою очередь, способствует улучшению качества образования в целом.

Важность управления успеваемостью обусловлена несколькими факторами. Во-первых, успешность обучения влияет на формирование профессиональных компетенций и конкурентоспособности выпускников на рынке труда. Во-вторых, эффективное управление успеваемостью способствует повышению мотивации студентов, выявлению и устранению академических проблем на ранних стадиях. В-третьих, данные технологии позволяют образовательным учреждениям более гибко реагировать на потребности учащихся и улучшать учебный процесс.

На сегодняшний день существует множество подходов и инструментов для управления успеваемостью. Среди них можно выделить аналитические системы на основе больших данных, методы искусственного интеллекта, адаптивные образовательные платформы и электронные дневники. Однако, несмотря на их разнообразие, многие из них требуют дальнейшего совершенствования и адаптации к специфическим условиям различных образовательных учреждений.

Актуальность исследования обусловлена тем, что технологии и методы управления успеваемостью обучающихся играют ключевую роль в повышении качества образования и обеспечении эффективности учебного процесса. А развитие информационных технологий позволяет создавать инновационные системы мониторинга и анализа успеваемости студентов, что

способствует более точному и своевременному выявлению проблем и особенностей учебного процесса

Целью исследования является разработка и исследование эффективной технологии управления успеваемостью обучающихся, которая позволит оптимизировать образовательный процесс

Объектом исследования является управление успеваемостью обучающихся учебного заведения

Предметом исследования является технологии управления успеваемостью обучающихся, включая методы, инструменты и подходы, используемые для отслеживания результатов обучающихся

Гипотеза исследования предполагает, что разработка и внедрение инновационной технологии управления успеваемостью обучающихся приведет к улучшению образовательной среды, повышению мотивации обучающихся и эффективности их обучения, а также повышению общего уровня успеваемости в учебных заведениях.

Задачи, которые нужно решить, чтобы достичь цели исследования:

- изучение современных методов управления успеваемостью обучающихся в различных образовательных учреждениях;
- анализ информационных технологий, используемых для мониторинга и оценки успеваемости студентов;
- разработка технологии управления успеваемостью, учитывающей потребности различных групп обучающихся;
- анализ действенности и перспективы интеграции созданной технологии в образовательный процесс.

Научная новизна данного исследования заключается в создании и изучении передовой технологии управления успеваемостью обучающихся, которая интегрирует современные педагогические и информационные методики.

Практическая значимость работы состоит в создании эффективной технологии, которая позволит образовательным учреждениям

систематизировать процессы управления успеваемостью обучающихся, иметь возможность получать автоматизированную отчетность, и отслеживать уровень успеваемости студентов. Работа проводилась в четыре этапа и было написано три раздела

В первом разделе была сформулирована цель исследования, проведен анализ готовых продуктов и анализ литературы.

Во втором разделе была рассмотрена модель организации учебного заведения. В ней также была разработана концептуальная модель информационной системы управления успеваемостью обучающихся.

В третьем разделе была проведена реализация. Была проведена разработка, внедрение, тестирование и апробация результатов.

Третий и четвертый этапы исследования были объединены в один раздел для обеспечения логической последовательности и целостности изложения материала. Поскольку этап реализации непосредственно переходит в этап экспериментальной проверки, объединение этих этапов в один раздел позволяет наглядно представить процесс внедрения разработанной технологии и её последующего тестирования как единый, непрерывный цикл. Это структурное решение помогает избежать излишнего дублирования информации и обеспечивает более ясное и связное описание всего комплекса работ, связанных с разработкой, внедрением и оценкой эффективности автоматизированной информационной системы.

На защиту выносятся:

- методика управления успеваемостью обучающихся,
- концептуальная модель информационной системы управления успеваемостью.

Диссертация включает введение, три основных раздела, заключение и список литературы, включающего 50 источников. Работа изложена на 91 странице, дополнена 4 таблицами, 23 иллюстрациями и 14 формулами.

1 Теоретические и современные подходы к управлению успеваемостью обучающихся в образовательном учреждении

1.1 Управление образовательным процессом: системный подход и функции управления

Системный подход к управлению образовательным процессом является основой для эффективного управления успеваемостью обучающихся. В условиях современного образовательного учреждения системный подход означает интеграцию комплекса взаимосвязанных действий, направленных на достижение стратегических целей и задач учебного заведения.

В образовательном процессе важно применять системный подход для анализа управленческой деятельности. «Система менеджмента объединяет действия, направленные на улучшение успеваемости студентов через управление, реализацию и контроль различных методов. Управленческий процесс — это циклическая последовательность действий от постановки целей до их достижения и принятия решений» [15]. Это иллюстрируется на рисунке 1.



Рисунок 1 – Системный подход и функции управления учебного заведения

Важно понимать, что эффективное управление успеваемостью студентов требует не только четкого планирования и контроля, но и адаптивности системы к изменениям в образовательной среде. Инновационные технологии и информационные системы играют ключевую роль в этом процессе, обеспечивая автоматизацию и оптимизацию различных аспектов управления успеваемостью, что в конечном итоге способствует повышению качества образовательного процесса и достижению поставленных целей.

Роль педагогического анализа в управлении образовательным процессом, а также ключевые функции управления, являются необходимыми для повышения успеваемости обучающихся. Педагогический анализ является неотъемлемой частью управленческого цикла, обеспечивающей обоснованность и завершенность всех управленческих функций.

Педагогический анализ играет критически важную роль в современном образовательном процессе. Сергеев И.С. подчеркивает, что анализ должен проводиться как на начальном этапе управленческого цикла, так и в его завершении [14], [15]. Без проведения анализа, функции планирования, контроля и регулирования, этапы лишаются своей обоснованности, что негативно сказывается на целостности управленческого цикла. Руководство учебных заведений должно строго анализировать факторы, влияющие на успеваемость обучающихся, чтобы принимать обоснованные решения и устанавливать реалистичные цели [48].

«Управление качеством учебного процесса в высшем учебном заведении является значимой частью исследуемого вопроса» [25]. Сергеев И.С. подчеркивает необходимость системного подхода к управлению, включая анализ и оценку текущих результатов обучения студентов. Он также акцентирует внимание на значении постоянного улучшения образовательных программ и методик, адаптированных к современным требованиям и стандартам высшего образования.

Основные аспекты, которые могут быть затронуты в его работе, включают методы оценки качества образовательных услуг, разработку механизмов контроля и управления образовательными процессами, а также внедрение инновационных подходов для повышения эффективности обучения и достижения высоких академических результатов у студентов.

Функции педагогического анализа в образовательном процессе являются наиболее трудоемкими этапами в структуре организационного процесса, так как они объединяют различные аспекты образовательной деятельности и выявляют связи между ключевыми элементами системы. Е.Ю. Васильева утверждает, что точные рекомендации, основанные на педагогическом анализе, помогают упрощать управленческую систему и добиваться лучших результатов.

«Формулирование целей и планов в организации учебного процесса включает установление основных задач и разработку стратегий для их выполнения» [29]. Сулицкий В.Н. выделяет функции управления как ключевые для эффективного управления образовательным процессом. Антипова Т.О. добавляет к этому перечню педагогический анализ, целеполагание и регламентацию. М.А. Бермант выделяет несколько важных аспектов функций управления в образовательной деятельности, включая обеспечение устойчивого функционирования учебных заведений, организационное развитие и инновационные процессы, а также функции саморазвития, охватывающие мероприятия по оптимизации образовательного процесса.

Мониторинг и корректировка являются важными составляющими управленческого процесса в образовательной системе. Эти функции включают прогнозирование и устранение отклонений от первоначальных целей. Бордовская Н.В. подчеркивает, что эффективное управление невозможно без четкого разделения задач и контроля их выполнения. Концепция «дерева целей» предполагает представление целей в виде множества конкретных подцелей. Контроль охватывает не только

наблюдение за выполнением планов, но и корректировку действий при выявлении отклонений, причины которых могут включать неэффективное планирование, недостаток информации, неверные решения и слабую реализацию. Управление отклонениями позволяет своевременно адаптировать действия и стратегии для достижения целей [49].

Таким образом, была определена важность педагогического анализа и были рассмотрены основные функции управления образовательным процессом, необходимые для повышения успеваемости обучающихся. Понимание и применение этих концепций обеспечивают основу для разработки и внедрения технологий управления успеваемостью, способствующих улучшению качества образовательного процесса и достижению стратегических целей учебного заведения.

1.2 Структура организации учебного заведения

Организационная структура учебного заведения представляет собой систему, которая определяет, как учреждение организовано и функционирует для достижения своих целей. Эта структура включает в себя различные уровни управления, отделы и подразделения, а также способы взаимодействия между ними.

Первыми способами взаимодействия являются уровни управления:

- высшее руководство (администрация): включает ректора, президента университета или директора, который отвечает за стратегическое управление и разработку политики учебного заведения;
- среднее управление: включает деканов факультетов, директоров институтов или директоров отдельных подразделений. Эти руководители ответственны за операционное управление и координацию деятельности на уровне конкретных образовательных единиц;

- нижнее управление: включает заведующих кафедрами, директоров отделов и других руководителей нижних уровней, которые непосредственно управляют процессами и персоналом на ежедневной основе.

Вторыми являются отделы и подразделения:

- факультеты и институты: Основные образовательные и научные единицы, предоставляющие образовательные программы и ведущие научные исследования;
- кафедры: ответственны за проведение учебных занятий, научные исследования и разработку учебных программ по конкретным дисциплинам;
- административные подразделения: Включают службы, занимающиеся финансами, кадрами, маркетингом, информационными технологиями, обеспечением безопасности, обслуживанием зданий и другими административными функциями.

Третьим являются взаимодействие и связи:

- вертикальные связи: механизмы обмена информацией и принятия решений между различными уровнями управления (от высшего до низшего) ;
- горизонтальные связи: сотрудничество и координация между различными отделами и подразделениями для решения общих задач и достижения целей учебного заведения.

Четвертым является организационная культура и ценности:

- миссия и цели: центральные принципы и задачи, которые определяют направление развития учебного заведения;
- культура: общие нормы, ценности и поведенческие стандарты, которые формируют атмосферу учебного заведения и влияют на взаимодействие между его членами.

Организационная структура учебного заведения играет ключевую роль в обеспечении эффективного управления, оптимизации образовательного

процесса и достижении стратегических целей. Она направлена на создание условий для качественного обучения студентов, научных исследований, развития персонала и поддержания устойчивого развития учебного заведения в целом [2].

«Для эффективного управления учреждением необходимо, чтобы администрация четко распределила полномочия среди всех участников, определила их области ответственности и установила четкий порядок взаимодействия на всех этапах деятельности» [3].

Такая структура образуется на основе не только основных целей учебного заведения, но и из организационных характеристик, которые считаются ключевыми при её построении. Например, структура может быть организована по принципу целевой направленности, создавая иерархическую систему целей, которые определяют направление развития и функционирования учебного процесса.

В рамках учебного заведения организационная структура может быть классифицирована по четырём основным группам, что отражает её многообразие и сложность:

- структура, поддерживающая культуру организации: включает в себя формирование политики для студентов и миссию учебного заведения, которые играют важную роль в создании и поддержании уникальной атмосферы и ценностей учебного сообщества;
- процессные структуры: описывают разнообразные образовательные и инновационные процессы, начиная от проведения лекций и семинаров до разработки и внедрения новых образовательных технологий и методик, а также воспитательных мероприятий, направленных на личностное и профессиональное развитие студентов;
- структура кадрового состава: включает в себя состав профессорско-преподавательского и административного персонала, а также студенческое сообщество, которые являются основными

участниками образовательного процесса и обеспечивают его эффективное функционирование;

- структура материально-технического обеспечения: включает в себя учебные классы, лаборатории, спортивные сооружения и современное оборудование, которые необходимы для организации качественного образовательного процесса и научных исследований.

Данная структура учебного заведения является основой для эффективной работы всего учебного процесса и достижения стратегических целей учебного заведения.

Организационная диаграмма в структуре учебного заведения является важным инструментом визуализации иерархии, структуры и взаимосвязей между различными частями учебного заведения. Эта диаграмма представляет собой графическое изображение, которое отображает отделы, подразделения, их взаимосвязи и иерархические отношения.

Она помогает студентам, сотрудникам и внешним заинтересованным лицам лучше понять, как устроено учебное заведение, кто отвечает за какие функции, как организованы образовательные процессы и научные исследования. Диаграмма позволяет четко увидеть, какие факультеты, институты, кафедры и другие структурные единицы существуют в учебном заведении, а также их взаимодействие друг с другом. Кроме того, организационная диаграмма помогает руководству учебного заведения лучше ориентироваться в структуре и делать стратегические решения. Она может использоваться для оптимизации процессов управления, улучшения координации между разными подразделениями, а также для представления информации.

В контексте учебных заведений существуют различные виды организационных структур, каждая из которых ориентирована на определённые аспекты управления и координации деятельности.

- линейная структура: характеризуется последовательным подчинением иерархически упорядоченных групп и отделов. Такая

структура может быть применима, например, в учебных заведениях с небольшим числом факультетов или институтов, где каждое подразделение явно подчиняется следующему по иерархии;

- функциональная структура: базируется на разделении обязанностей по функциональным областям, таким как образование, наука, администрация и т.д. В учебных заведениях такая структура часто используется для эффективного управления учебным процессом и научной работой;
- линейно-функциональная структура: сочетает элементы линейной и функциональной структур, что позволяет объединять подчинение и координацию различных функциональных областей. Такой подход может быть полезен в учебных заведениях с разветвленной структурой факультетов и институтов;
- проектная структура: в управлении образовательной организацией организует работу вокруг конкретных проектов или программ. В такой системе формируются временные команды, которые создаются для выполнения определенных задач или проектов, таких как разработка нового учебного курса или проведение научного исследования. Эти команды, как правило, включают специалистов из разных областей, что позволяет фокусироваться на конкретных целях и достигать их наиболее эффективно. По завершении проекта команда распускается, и ресурсы перераспределяются на другие проекты;
- матричная структура: в управлении образовательной организацией представляет собой сочетание функциональной и проектной структур. В этой системе сотрудники имеют двойное подчинение: они одновременно работают над различными проектами и сохраняют свои функциональные роли в организации. Например, преподаватели могут участвовать в разработке учебных программ и проводить регулярные занятия, а также быть вовлечены в

исследовательские проекты. Это позволяет оптимально использовать ресурсы, улучшать коммуникацию между различными функциями и поддерживать постоянное развитие компетенций сотрудников.

Различные типы организационных структур в учебных заведениях играют важную роль в обеспечении эффективного управления, развития образовательной программы, научных исследований и поддержки студентов и персонала. Каждая структура имеет свои уникальные особенности и применимость в зависимости от конкретных целей и задач учебного заведения.

С развитием области управления были созданы разнообразные модели деятельности образовательных учреждений. Эти модели не начинают структуру с нуля, а используют существующие шаблоны, которые адаптированы под конкретные задачи и стратегические цели учебного заведения. Такой подход позволяет улучшать управленческие практики, оптимизировать внутренние процессы и обеспечивать более эффективное достижение образовательных и научных целей.

Эффективное управление успеваемостью обучающихся требует от организационной структуры гибкости и адаптивности. Внедрение современных технологий и методов мониторинга, таких как системы управления обучением (LMS) и аналитические инструменты, необходимо для отслеживания прогресса студентов и выявления проблемных аспектов в учебном процессе.

Системы управления обучением (LMS) представляют собой комплекс программных решений, предназначенных для организации и управления образовательными процессами в учебных заведениях. Они интегрируют в себя функционал для создания и доставки учебных материалов, организации виртуальных классов и лекций, а также для оценки знаний студентов. Основные компоненты LMS включают в себя:

- управление контентом: LMS позволяют создавать, хранить и распространять учебные материалы, такие как лекции, задания, тесты, видео уроки и другие образовательные ресурсы;
- управление курсами: Они поддерживают создание и организацию учебных курсов, включая расписание занятий, присвоение заданий, проведение тестирования и контроль прогресса студентов;
- инструменты взаимодействия: LMS предоставляют возможности для взаимодействия между студентами и преподавателями через форумы, чаты, видеоконференции и системы обратной связи;
- административное управление: Включает в себя функции администрирования пользователей, управления доступом к контенту, мониторинга активности пользователей и генерации отчётов.

Аналитические инструменты в контексте образования используют данные, собранные системами управления обучением, для анализа и визуализации различных аспектов обучения и успеваемости студентов. Они помогают выявлять тренды, прогнозировать результаты, оценивать эффективность учебных программ и идентифицировать области, требующие дополнительного внимания. Основные функции аналитических инструментов включают:

- анализ успеваемости: Оценка результатов студентов, их активности и прогресса в различных учебных задачах;
- мониторинг учебного процесса: Отслеживание учебной активности студентов, их участия в курсах и выполнения заданий;
- персонализация обучения: Использование данных для создания индивидуальных образовательных траекторий и предложений для студентов;
- прогностический анализ: Прогнозирование возможных результатов и предпочтений студентов, на основе собранных данных.

Использование LMS и аналитических инструментов позволяет учебным заведениям не только повысить эффективность образовательного процесса, но и адаптировать его к изменяющимся потребностям и требованиям современного образования.

Использование таких технологий позволяет не только оперативно корректировать образовательные программы, но и разрабатывать персонализированные образовательные траектории, что способствует повышению общей успеваемости студентов.

Кроме того, значительное внимание следует уделять профессиональному развитию педагогического состава, поскольку компетентные и мотивированные преподаватели играют ключевую роль в достижении высоких образовательных стандартов. Регулярные тренинги, курсы повышения квалификации и обмен опытом с коллегами могут существенно улучшить качество образовательного процесса и, как следствие, успеваемость студентов. Профессиональное развитие преподавателей способствует усилению их методологических компетенций и адаптации к современным образовательным требованиям, что благоприятно сказывается на общем результате обучения.

Эффективное управление успеваемостью обучающихся требует комплексного подхода, включающего не только четкую организационную структуру, но и интеграцию современных технологий, наличие высококвалифицированного персонала и систематический мониторинг и анализ результатов учебной деятельности. Этот комплексный подход обеспечивает не только контроль за процессом обучения, но и возможность оперативной реакции на изменения в образовательной среде и потребности студентов. Современные технологии, такие как системы управления обучением (LMS) и аналитические инструменты, играют ключевую роль в автоматизации и оптимизации учебного процесса, что способствует повышению качества образования и успеваемости студентов. Таким образом, только интеграция всех этих компонентов позволяет учебному заведению

эффективно достигать поставленных образовательных целей и повышать уровень успеваемости своих студентов.

1.3 Модели организации аудиторной деятельности

Существуют две основные модели организации предприятий, которые представляют собой различные подходы к структурированию и управлению бизнес-процессами: линейная и нелинейная. Каждая из этих моделей имеет свои уникальные особенности и применяется в зависимости от специфики отрасли, стратегических целей компании и внешних условий рынка.

Линейная модель организации предприятия предполагает четкую иерархическую структуру с четко определенными линиями подчинения и ответственности. В такой модели бизнес-процессы организованы последовательно, от верхнего уровня управления к операционным подразделениям, что способствует ясности и прозрачности в управлении.

Нелинейная модель, напротив, ориентирована на гибкость и адаптивность. Она может включать в себя элементы децентрализации, самоорганизации и сетевого взаимодействия. В такой модели акцент делается на быстрой реакции на изменения внешних условий и на внутреннюю гибкость, что позволяет компании быстрее адаптироваться к новым требованиям рынка и повышать конкурентоспособность.

Выбор между линейной и нелинейной моделями зависит от стратегии развития компании, её культуры и особенностей бизнеса. Например, в стабильных и предсказуемых отраслях может быть предпочтительна линейная модель для обеспечения стабильности и контроля. В то время как в динамичных и инновационных отраслях нелинейная модель может способствовать быстрому внедрению новых идей и технологий.

Линейные модели организации предприятий и учебных заведений обладают рядом преимуществ, которые делают их привлекательными для

организаций, стремящихся к четкости, стабильности и контролю в управлении своей деятельностью.

Понимание различий между линейной и нелинейной моделями организации помогает руководству предприятия принимать обоснованные решения о структурировании и управлении бизнес-процессами в соответствии с текущими и будущими вызовами и возможностями.

Рассмотрим подробно линейную модель. Линейная модель организации представляет собой структуру, где управление и коммуникации внутри предприятия осуществляются по принципу строгой иерархии и прямой подчиненности (рис. 2). Вся организация имеет четко выраженную вертикальную иерархию, где каждый сотрудник подчиняется одному непосредственному руководителю, что способствует четкой линии ответственности и командования от верхнего уровня управления до нижнего.

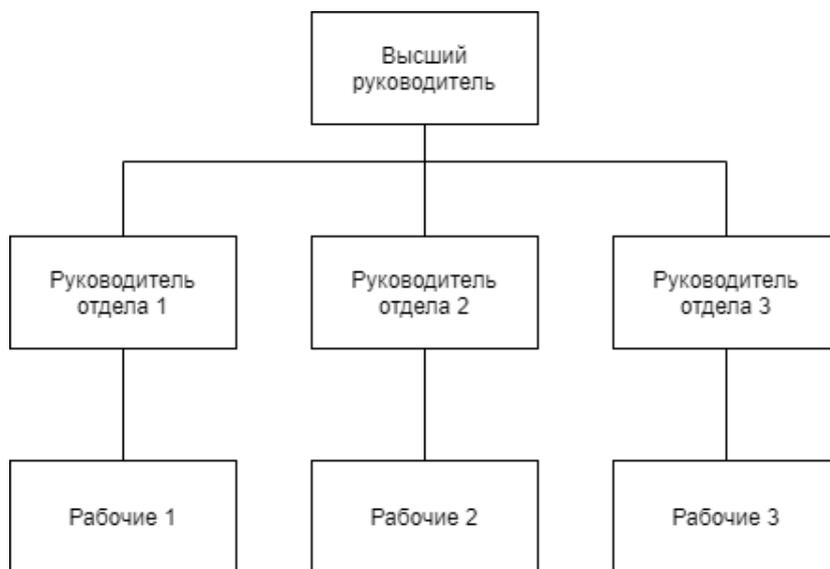


Рисунок 2 – Линейная модель организации предприятия

В образовательной среде линейная модель организации учитывает концентрацию производственных операций, технические спецификации и разнообразие учебных программ. Она основана на унифицированном управлении, где централизованно контролируется вся система, а сотрудники

исполняют приказы от своих прямых начальников. Такой подход способствует эффективному управлению и четкому распределению обязанностей [23, 53].

Для линейных моделей характерно четкость и прозрачность структуры управления, централизованное управление, упрощение административных процессов, повышение оперативности и контроля качества. Также линейная модель способствует логичному наращиванию знаний и последовательному развитию образовательных программ [5].

Линейные модели организации предприятий и учебных заведений имеют ряд значительных преимуществ, которые способствуют эффективному управлению и достижению поставленных целей. Вот подробное описание этих преимуществ:

- четкость и прозрачность структуры управления: в линейной модели каждый сотрудник имеет четко определенную роль и зоны ответственности, начиная от руководителей верхнего уровня до оперативного персонала. Это создает ясное понимание организационной структуры и процессов управления, что способствует минимизации конфликтов и повышению эффективности работы;
- централизованное управление: в линейной модели принятие решений и контроль за выполнением задач осуществляются на верхнем уровне и затем передаются по иерархии. Это позволяет обеспечить единообразие в стратегическом управлении и обеспечить выполнение общих целей организации;
- упрощение административных процессов: Благодаря четкой иерархической структуре линейные модели организации минимизируют бюрократию и упрощают процессы принятия решений. Это способствует быстрому реагированию на изменения внешней среды и оперативному выполнению задач;

- повышение оперативности: Четко распределенные роли и ответственности позволяют ускорять процессы принятия решений и выполнения задач. Каждый сотрудник знает, кто отвечает за определенные аспекты работы, что способствует оперативности и эффективности в достижении целей;
- четкое распределение обязанностей: в линейной модели каждому сотруднику присваиваются четкие задачи и функции, что предотвращает дублирование работ и позволяет сосредоточить усилия на выполнении конкретных целей организации. Это способствует оптимизации производственных процессов и улучшению качества работы;
- повышение контроля качества: Централизованное управление и четкость структуры позволяют легче контролировать качество производимых услуг или продукции, а также оценивать результаты работы отдельных подразделений и сотрудников. Это помогает быстро выявлять и исправлять ошибки, минимизировать потери и улучшая общий уровень производительности;
- логичное и последовательное наращивание знаний: в линейной модели сотрудники могут систематически развивать свои знания и навыки, следуя четким путем карьерного роста в рамках установленной иерархии. Это способствует стабильности и непрерывному совершенствованию профессионального уровня работников.

Однако линейная модель не лишена недостатков. Руководители высшего и среднего звена могут столкнуться с перегрузкой обязанностями, особенно в случае управления крупными подразделениями. Централизованная структура может затруднять быстрое реагирование на изменения в образовательной среде и внедрение новых методов обучения. Вертикальная организация также может ограничивать взаимодействие между

различными факультетами и отделами, а четкая иерархия может приводить к дублированию функций и замедлению принятия решений [4].

Линейные модели организации, несмотря на свои преимущества, также имеют ряд значительных недостатков, которые важно учитывать при их применении в учебных заведениях или предприятиях. Вот подробное описание этих недостатков:

- перегрузка руководителей верхнего и среднего уровня: в линейной модели все решения и управленческие задачи проходят через строгую вертикальную иерархию. Это может привести к перегрузке руководителей, особенно если они управляют большими подразделениями или факультетами. Они часто сталкиваются с необходимостью принимать множество решений и координировать множество процессов, что может снизить их эффективность и привести к утомлению;
- затруднение быстрого реагирования на изменения: Централизованная структура линейной модели затрудняет быстрое реагирование на изменения в образовательной среде, требованиях рынка или новых требованиях и инновациях в методах обучения. Процессы принятия решений могут быть замедлены из-за необходимости передачи информации через несколько уровней управления;
- ограничения взаимодействия и кооперации между отделами: Вертикальная структура линейной модели ограничивает коммуникацию и сотрудничество между различными отделами или факультетами. Это может привести к изоляции знаний и ресурсов, которые могли бы быть использованы более эффективно при более гибкой организационной структуре;
- дублирование задач и функций: Четкая иерархия линейной модели может иногда приводить к дублированию задач и функций, особенно если коммуникация между разными уровнями управления

неэффективна. Это может создавать излишние затраты на ресурсы и увеличивать сложность выполнения задач;

- ограниченные возможности для инициативы и творчества: Вертикальная структура и четко разделенные роли могут ограничивать возможности для сотрудников и преподавателей проявлять инициативу и творческие подходы. Решения принимаются на более высоких уровнях и передаются нижестоящим, что может угнетать инновационные идеи и замедлять внедрение новых методик обучения;
- бюрократизация процессов: Сложная иерархия и многоуровневое управление могут способствовать бюрократизации процессов в организации. Это замедляет выполнение задач и принятие решений, что может негативно сказываться на оперативности и адаптивности организации;
- ограниченные возможности карьерного роста: в линейной модели возможности для карьерного роста часто ограничены. Продвижение по карьерной лестнице возможно только вертикально, через несколько уровней, что может замедлять развитие профессиональных навыков и мотивацию сотрудников.

Хотя линейные модели организации обладают определенными преимуществами, включая четкость структуры и управления, они также обременены рядом ограничений, которые могут снижать их эффективность и адаптивность в быстро меняющейся образовательной и деловой среде.

Более того, сложная иерархия и многочисленные уровни управления могут способствовать бюрократизации процессов, что снижает оперативность и гибкость в управлении образовательными инициативами. В линейной модели также могут быть ограничены возможности для карьерного роста, так как продвижение возможно только по вертикали через несколько уровней управления.

Выбор модели организации оказывает значительное влияние на эффективность управления и результативность образовательного процесса в учебных заведениях. Понимание и учет особенностей каждой модели помогают управленческим структурам сделать обоснованный выбор в соответствии с целями и стратегическими задачами учебного заведения.

«Последовательного обучения, где передача знаний и опыта учащимся осуществляется поэтапно. Это подходит понимается как формирование базовых навыков, умений и способностей в соответствии с культурными и образовательными традициями, что позволяет студентам самостоятельно усваивать новые знания и умения» [6] говорится в исследовании Васильевой Л.И.

Организация учебного процесса в высших учебных заведениях основывается на принципе постепенного изучения дисциплин. Федеральная государственная система образования устанавливает общие требования к учебному процессу, однако университеты имеют свободу в организации образовательного процесса. «Вузы могут изменять названия и количество изучаемых дисциплин, а также адаптировать содержание и структуру обучения в рамках определенных рамок. Это позволяет уточнять перечень дисциплин и оптимизировать их распределение в семестре» [37].

В работе Нагорняка А.А. отмечается, что «одним из достоинств линейной модели является высокая степень стандартизации и простота построения. Основной недостаток этой модели, по его мнению, заключается в ограниченной возможности учета психологических особенностей обучающихся» [21].

Линейно-функциональная модель представляет собой комбинацию двух основных типов организационных структур: линейной и функциональной. Этот подход к управлению предприятием или учебным заведением сочетает в себе элементы строгой иерархии линейной модели с функциональной специализацией по видам деятельности [10].

Основные характеристики линейно-функциональной модели включают:

- иерархическая структура: подобно линейной модели, в линейно-функциональной модели управление строится на строгой вертикальной иерархии. Это означает, что каждый сотрудник подчиняется одному руководителю на каждом уровне управления, что обеспечивает четкую линию командования и ответственности;
- функциональная специализация: в отличие от чисто линейной модели, линейно-функциональная модель организации предприятия предусматривает разделение работников на функциональные подразделения в зависимости от специализации. Это обеспечивает более эффективное выполнение специфических задач и позволяет концентрироваться на определенных аспектах деятельности, таких как производство, маркетинг, финансы и т.д.;
- координация и управление: линейно-функциональная модель обеспечивает баланс между четкой структурой управления и функциональной специализацией. Руководители функциональных подразделений имеют достаточное управленческое влияние, чтобы координировать работу своих подразделений, одновременно подчиняясь общему руководству;
- преимущества: такой подход способствует повышению эффективности управления благодаря четкому разделению обязанностей и ответственности, а также специализации в функциональных областях. Это позволяет быстрее реагировать на изменения внешней среды и улучшать внутренние процессы;
- недостатки: среди возможных недостатков линейно-функциональной модели можно выделить потенциальную бюрократизацию и ограничения в гибкости, особенно в условиях быстро меняющейся среды. Также возможны проблемы в координации между функциональными подразделениями и

необходимость внимательного учета интересов всех ключевых игроков в организации.

Линейно-функциональная модель является компромиссным решением между четкостью и структурированностью линейной модели и функциональной специализацией, что позволяет эффективно управлять организацией в условиях современного бизнеса или образовательной среды.

Преимущества линейно-функциональной модели включают улучшенную координацию между различными функциональными подразделениями, более эффективное использование ресурсов и специализацию персонала по конкретным функциональным областям. Однако, как и в любой модели, есть ряд недостатков, таких как возможные конфликты между функциональными областями, узкий фокус на функциональных задачах без учета общей цели организации и потеря целостности в управлении всем процессом [9],[50].

Линейно-функциональная модель организации предприятия сочетает в себе несколько значимых преимуществ, которые делают её привлекательной для многих организаций, включая учебные заведения. Вот подробное рассмотрение основных преимуществ этой модели:

- четкость структуры управления: линейно-функциональная модель предоставляет четкую иерархическую структуру управления, где каждый уровень имеет определенные функциональные обязанности и ответственности. Это способствует ясному распределению власти и упрощает принятие управленческих решений. Руководители функциональных подразделений отчетливо знают свои задачи и цели, что способствует эффективному управлению;
- специализация и экспертиза: в линейно-функциональной модели каждое подразделение специализируется на конкретной сфере деятельности, такой как производство, маркетинг или финансирование. Это способствует глубокому освоению знаний и навыков сотрудниками в своей специализированной области, что

улучшает их профессиональное мастерство и повышает качество выполнения рабочих задач;

- эффективное управление ресурсами: благодаря четкому разделению функций и ответственности линейно-функциональная модель обеспечивает эффективное использование ресурсов организации. Каждое подразделение фокусируется на своих ключевых задачах, уменьшая риски перекрытия функций или конфликтов интересов, что способствует экономии времени и ресурсов;
- упрощение коммуникации и координации: структура линейно-функциональной модели предполагает ясные маршруты коммуникации и отчетности между различными уровнями управления и функциональными подразделениями. Это способствует более эффективной координации работы и улучшает понимание целей и стратегий на всех уровнях организации;
- устойчивость к изменениям: линейно-функциональная модель, в силу своей структурированности и ясности распределения обязанностей, обычно проявляет высокую устойчивость к внешним изменениям и кризисам. Руководство может быстро реагировать на изменяющиеся условия внешней среды, принимая необходимые меры для адаптации и управления рисками;
- повышение оперативности решений: благодаря четкому распределению обязанностей и упрощенной системе принятия решений, линейно-функциональная модель способствует оперативному решению проблем и выполнению задач, что особенно важно в условиях быстро меняющегося рынка или образовательной среды.

Линейно-функциональная модель организации предприятия обладает рядом значимых преимуществ, которые делают её эффективным инструментом для управления разнообразными организациями, включая образовательные учреждения.

Линейно-функциональная модель организации, несмотря на свои преимущества, также имеет ряд существенных недостатков, которые следует учитывать при её применении:

- ограниченная гибкость и адаптивность: Одним из основных недостатков линейно-функциональной модели является её ограниченная способность к гибкому реагированию на изменяющиеся условия и требования внешней среды. Поскольку каждое функциональное подразделение специализируется на конкретной области, это может затруднять быструю адаптацию к новым технологиям, рыночным требованиям или образовательным стандартам;
- проблемы с координацией между функциональными подразделениями: в условиях линейно-функциональной модели может возникать сложность в координации деятельности различных функциональных подразделений. Каждое из них имеет свои цели и приоритеты, что может привести к конфликтам интересов, дублированию усилий или недостаточной интеграции между разными частями организации;
- ограниченная обратная связь и инновационная активность: Вертикальная структура управления и четкое разделение обязанностей могут ограничивать поток информации и обратной связи между уровнями организации. Это может препятствовать инновационной активности и возможности для внедрения новых идей или методов работы;
- перегрузка руководителей среднего звена: Руководители функциональных подразделений часто сталкиваются с проблемой перегрузки обязанностями. Они не только отвечают за управление своими функциональными областями, но и за координацию с другими подразделениями и выполнение общих стратегических

задач. Это может приводить к снижению эффективности управления и возможным ошибкам в принятии решений;

- бюрократизация и замедление процессов: Сложная иерархическая структура линейно-функциональной модели может способствовать бюрократизации и замедлению принятия решений. Длинные цепочки командования и необходимость согласования действий между разными уровнями могут замедлить реакцию на критические ситуации или на изменения внешней среды;
- ограниченные возможности для развития карьеры и инициативы: Вертикальная иерархия линейно-функциональной модели ограничивает возможности для карьерного роста и проявления инициативы сотрудников. Решения принимаются на более высоких уровнях управления, что может подавлять мотивацию и потенциал сотрудников на нижних уровнях.

Линейно-функциональная модель, несмотря на свою распространенность и простоту управления, имеет ряд значительных недостатков, которые могут повлиять на её эффективность в современных условиях быстро меняющегося бизнес- и образовательного окружения. Организационная структура линейно-функциональной модели представлена на рисунке 3 для наглядности иллюстрации принципов её функционирования.



Рисунок 3 – Пример Линейно-функциональной модели

Акулова О.В. в своей книге предложила концепцию нелинейных моделей обучения, где студенты могут самостоятельно планировать процесс изучения. «Модель направлена на развитие активного самообразования с поддержкой преподавателей, что способствует развитию навыков поиска и анализа информации. Этот подход позволяет студентам создавать персонализированные образовательные программы, включая как обязательные курсы, так и факультативы, и включает использование мультимедийных методов для достижения учебных целей» [1]

Таким образом, «в нелинейной модели образовательный процесс организован гибко и без жестких ограничений, что позволяет каждому студенту создавать свой индивидуальный образовательный маршрут. В этой модели студенты имеют возможность формировать свой учебный план, выбирать различные дисциплины и получать все необходимые материалы для успешного обучения как в аудитории, так и вне её» [38]. «Это подход подчеркивает возможность индивидуализации образовательного процесса, что является одним из ключевых преимуществ нелинейных моделей» [7] отмечает Васильева Е.Ю.

Несмотря на это, в нелинейной модели отсутствуют единые стандарты. Это накладывает ограничения для организаций и управлению нелинейными моделями образовательного процесса. Это может затруднять широкомасштабное внедрение таких моделей и создание устойчивой методики их оценки и адаптации в различных образовательных учреждениях.

В заключение, модели организации аудиторной деятельности представляют собой ключевые аспекты управления образовательным процессом, определяющие его эффективность и результативность. Линейная модель обеспечивает четкую иерархию управления, что способствует упрощению координации и контроля, однако может ограничивать гибкость и инновации в образовательной практике. В то же время, линейно-функциональная модель комбинирует преимущества линейной и

функциональной структур, учитывая специфику процессов и потребностей обучения.

Нелинейные модели, такие как нелинейная и линейно-функциональная модели, предоставляют студентам большую свободу в выборе учебного плана и дисциплин, способствуя индивидуализации образовательного процесса. Они активно используют современные технологии и методики, что способствует улучшению вовлеченности студентов и результативности обучения.

Однако все модели нуждаются в постоянной модернизации и адаптации под современные требования и стандарты образовательного процесса. Эффективное управление образовательной деятельностью требует гибкости, адаптивности и способности быстро реагировать на изменения в образовательной среде и потребности студентов. Введение инновационных методик и использование современных технологий играют важную роль в достижении высоких образовательных результатов и подготовке квалифицированных специалистов.

1.4 Опыт внедрения информационных систем для организации учебного процесса

«В 1990-х годах многие руководители образовательных учреждений осознали необходимость внедрения внутренней информационной среды для эффективного управления и развития» [41]. Это привело к появлению систем управления студентами, ведению учета студенческих услуг и библиотечных каталогов во многих учебных заведениях.

Эти системы стали использоваться для автоматизации работы приёмных комиссий, введения систем учета платежей студентов и управления финансами, что способствовало оптимизации учебного процесса. Однако, несмотря на значительные достижения, многие из них остаются локализованными на уровне отдельных факультетов или кафедр, что

затрудняет полную интеграцию и координацию между различными подразделениями учебного заведения.

Появление потребности в АИС отразило значимость современных технологий в образовании и вызвало активное внедрение таких платформ как средство для оптимизации работы образовательных учреждений. Государственные органы продолжают проявлять интерес к использованию АИС с целью повышения эффективности и качества образовательного процесса.

В своей исследовательской работе В.В. Быковский подчеркнул, что «ключевыми условиями успешного внедрения и эксплуатации информационно-аналитической системы (АИС) являются несколько аспектов. В первую очередь, необходима создание системы оперативного реагирования на быстро изменяющиеся внешние условия. Это позволяет учебным заведениям быть гибкими и адаптироваться к новым требованиям и вызовам, которые могут возникать в образовательной среде» [46].

Из этих выводов следует, что контроль за актуальностью является важным условием, благодаря нему информация хранится и обрабатывается на серверах баз данных информационной системы. Точность и своевременность данных играют решающую роль в эффективной работе системы, обеспечивая достоверность результатов и принимаемых решений.

Кроме того, непрерывная поддержка работоспособности системы является необходимым условием для её стабильной и эффективной работы. Это включает в себя техническую поддержку, обновление программного обеспечения, адаптацию к новым технологиям и обеспечение безопасности данных.

Учебные заведения, руководствуясь своими интеллектуальными и финансовыми возможностями, стремятся решить задачу по внедрению подобных систем для улучшения управления образовательными процессами, оптимизации ресурсов и повышения качества обучения. Примеры успешного внедрения подобных систем можно найти в различных университетах, где

они используются для автоматизации учета студенческих данных и планирования учебных курсов [26].

Зачастую организации просто используют готовый продукт. Они универсальны и спроектированы с учетом общих требований к управлению учебными заведениями. Эти платформы обеспечивают широкий функционал, включая учет студентов, планирование учебных курсов, финансовый учет и взаимодействие с внешними системами, что позволяет учебным заведениям сосредоточиться на улучшении качества образовательного процесса, а не на разработке базового ПО

Другой подход заключается в самостоятельной разработке продукта. Это позволяет точно подстроиться под требования организации. Но этот процесс может занять длительное время. Преимущество такого метода заключается в том, что созданная система будет независимой и полностью соответствовать специфическим требованиям управления организацией, включая особенности учебного процесса и внутренние процедуры.

Наиболее эффективным и практичным подходом является сочетание приобретения стороннего программного обеспечения с собственными разработками. Это позволяет учебному заведению использовать проверенные на практике решения и функции, предлагаемые внешними платформами, и в то же время интегрировать собственные разработки для учета специфических потребностей и особенностей организации. Такой подход обеспечивает более гибкое и комплексное управление учебным процессом, повышая эффективность администрирования и качество обслуживания студентов и преподавателей [36].

Внедрение автоматизированных информационных систем (АИС) в учебных заведениях значительно упрощает административные процессы, повышает доступность и точность управленческой информации, а также способствует более эффективному взаимодействию между различными подразделениями учебного заведения.

«АИС «Университет» Ставропольского государственного университета представляет собой комплекс программного обеспечения, интегрированного в информационную среду с возможностью многопользовательского доступа» [22]. Она обеспечивает централизованный контроль учебного процесса, управление качеством образования, мониторинг работы преподавателей и научных исследований, ведение учета студентов, а также автоматизацию составления расписаний учебных групп [16].

Примеры других АИС в учебных заведениях включают системы, которые интегрируют управление учебными материалами, электронными библиотеками и онлайн-курсами, обеспечивая доступ к актуальной информации и облегчая процессы обучения и исследований. Например, в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова разработана собственная АИС, которая интегрирует системы дистанционного обучения, управления научными проектами и административными процессами для обеспечения эффективной работы университета.

Исследователи В.В. Андреев и Н.В. Герова выявили несоответствие текущих систем управления образовательными процессами в университетах общему стратегическому подходу к развитию. Они предложили ряд рекомендаций для создания новых автоматизированных информационных систем, включая создание единого технического фундамента на основе общего ядра, организацию модульной архитектуры для обновления компонентов, разработку базы данных успеваемости студентов и обеспечение безопасности информации [13].

Платформы предлагают комплексные решения для управления университетом, способствуя повышению эффективности учебного процесса и оптимизации управленческих функций. Однако внедрение таких систем требует индивидуальной настройки под конкретные потребности учебного заведения и может потребовать значительных инвестиций на начальном этапе.

Выводы по разделу 1. Анализ различных информационных систем, используемых для организации учебного процесса, выявил их преимущества и недостатки, охватывая основные этапы работы образовательных учреждений и их организационные структуры. Обнаружено, что существующие программные решения не всегда полностью удовлетворяют потребности образовательных учреждений, что требует поиска новых инструментов для улучшения образовательного процесса.

Для примера можно упомянуть, что в университете "Наумана" успешно внедрена информационно-аналитическая система, которая значительно улучшила управление образовательным процессом и оптимизировала работу административного персонала. Модули системы позволяют автоматизировать создание документов, учет успеваемости студентов, публикацию расписания и формирование отчетов, что значительно сокращает временные затраты и повышает качество образовательной деятельности.

2 Проектирование концептуальной модели и информационной технологии управления успеваемости обучающихся

2.1 Анализ функций и процессов в типовой модели учебного заведения

Типовая модель учебного заведения представляет собой схему, которая описывает основные функции и процессы, обеспечивающие эффективное функционирование образовательной организации. В данном разделе проводится анализ ключевых функций и процессов, входящих в эту модель, с целью выявления их роли и значимости в образовательной деятельности, а также возможностей для их оптимизации.

Кафедра является центральным учебным подразделением университета, выполняющим важные функции в сфере обучения и научных исследований в определённых областях знаний. Её основная задача заключается в подготовке высококвалифицированных специалистов.

Работы кафедры регулируются нормативными документами. Документы четко определены и устанавливают конкретные параметры для кафедры. Такие параметры включают в себя количество поступающих и выпускников, финансовые ресурсы, материально-техническую базу, а также результаты научных исследований и методической работы. Контроль за соблюдением этих параметров осуществляется с помощью специальных регулирующих механизмов, что обеспечивает стабильность и высокое качество работы кафедры [12].

Заведующий кафедрой играет ключевую роль в её функционировании, обладая необходимыми полномочиями и ресурсами для эффективного управления. Его обязанности включают организацию учебного процесса, координацию научных исследований, разработку и внедрение новых учебных программ, а также обеспечение соответствия деятельности кафедры

требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и внутренним нормативным актам [35]. Основные функции управления деятельностью кафедры, такие как планирование, контроль, анализ и улучшение учебных и научных процессов, возлагаются на заведующего (рис. 4)

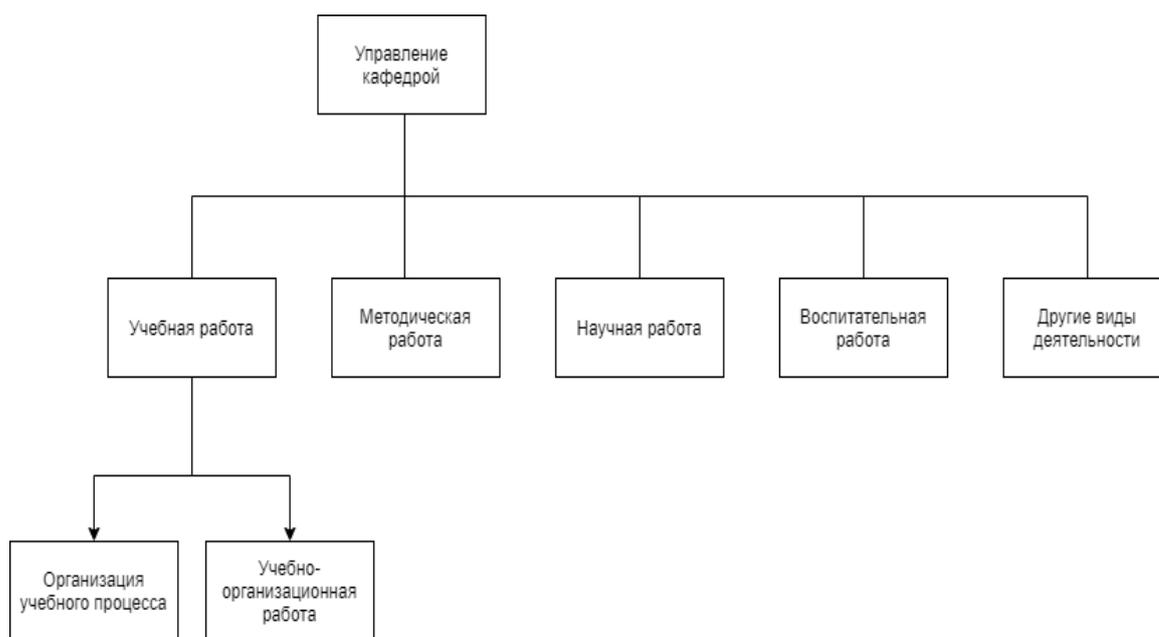


Рисунок 4 – Дерево функций кафедры

В рамках учебной деятельности кафедра разрабатывает учебные программы и курсы, обеспечивает проведение лекций, семинаров, лабораторных и практических занятий, а также осуществляет текущий контроль и итоговую аттестацию студентов. Кафедра также занимается научной деятельностью, включая проведение исследований, публикацию научных статей, участие в конференциях и разработку научных проектов. Научные достижения кафедры не только способствуют развитию науки, но и повышают престиж образовательного учреждения.

Кроме того, кафедра активно участвует в методической работе, разрабатывая и внедряя новые методики обучения, создавая учебные пособия и руководства, а также проводя методические семинары и тренинги для преподавателей. Это способствует постоянному повышению качества

образовательного процесса и адаптации его к современным требованиям и технологиям.

Важным аспектом деятельности кафедры является взаимодействие с внешними партнёрами, такими как другие образовательные учреждения, научные организации, предприятия и общественные организации. Это сотрудничество позволяет кафедре обновлять и совершенствовать учебные программы, обеспечивать студентов актуальными знаниями и навыками, а также расширять возможности для проведения научных исследований и практической подготовки студентов [24].

Таким образом, кафедра выполняет многогранные функции, обеспечивая высокий уровень подготовки специалистов и способствуя развитию науки и образования в целом. Её эффективное функционирование требует комплексного подхода к управлению, включающего чёткое планирование, контроль и анализ всех аспектов её деятельности, а также постоянное стремление к совершенствованию и инновациям.

На рисунке 5 представлена контекстная модель для функций управления в рамках кафедры.

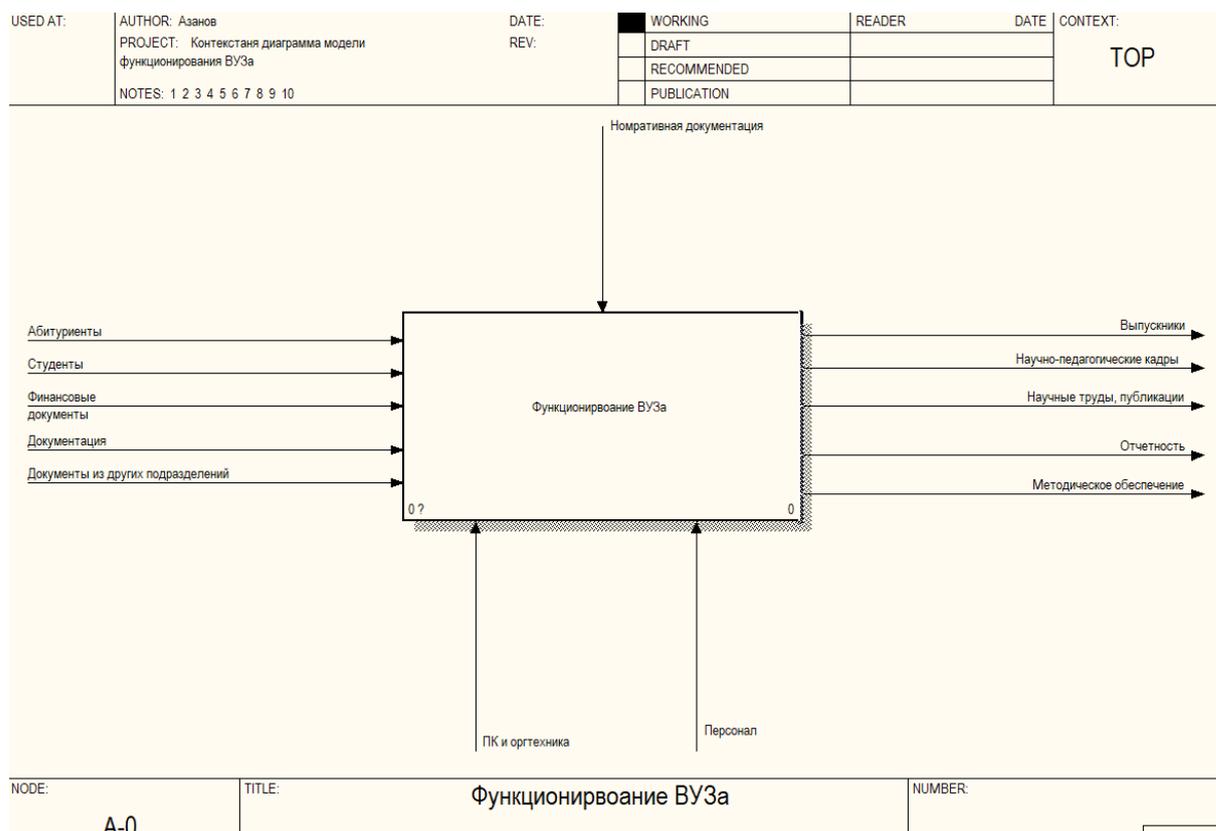


Рисунок 5 – Контекстная диаграмма модели функционирования кафедры

На вход диаграмма получает следующие значения:

- абитуриенты,
- студенты,
- финансовые документы,
- Документация,
- документы из других подразделений.

На выходе диаграмме получаем следующие значения:

- выпускники,
- научные-педагогические кадры,
- научные труды, публикации,
- отчетность,
- методические обеспечения.

Кафедра, как структурное подразделение образовательного учреждения, функционирует на основе использования различных входных

данных и ресурсов, что позволяет ей выполнять свои задачи и достигать поставленных целей:

- привлечение студентов и абитуриентов,
- ведение финансирования,
- ведение контрактных документы.

Нормативная работа кафедры обеспечивает легитимность и правовую обоснованность всех процессов, протекающих в рамках кафедры, от учебной и научной деятельности до административного управления и взаимодействия с другими структурами вуза [33], [34].

На рисунке 6 приведены результаты тщательного анализа функционирования кафедры. Контекстная диаграмма, представленная на рисунке, структурирована по различным функциональным характеристикам кафедры. Диаграмма выделяет ключевые аспекты её работы и взаимосвязи между ними, что позволяет визуально отобразить сложную систему взаимодействий и процессов, протекающих внутри кафедры.

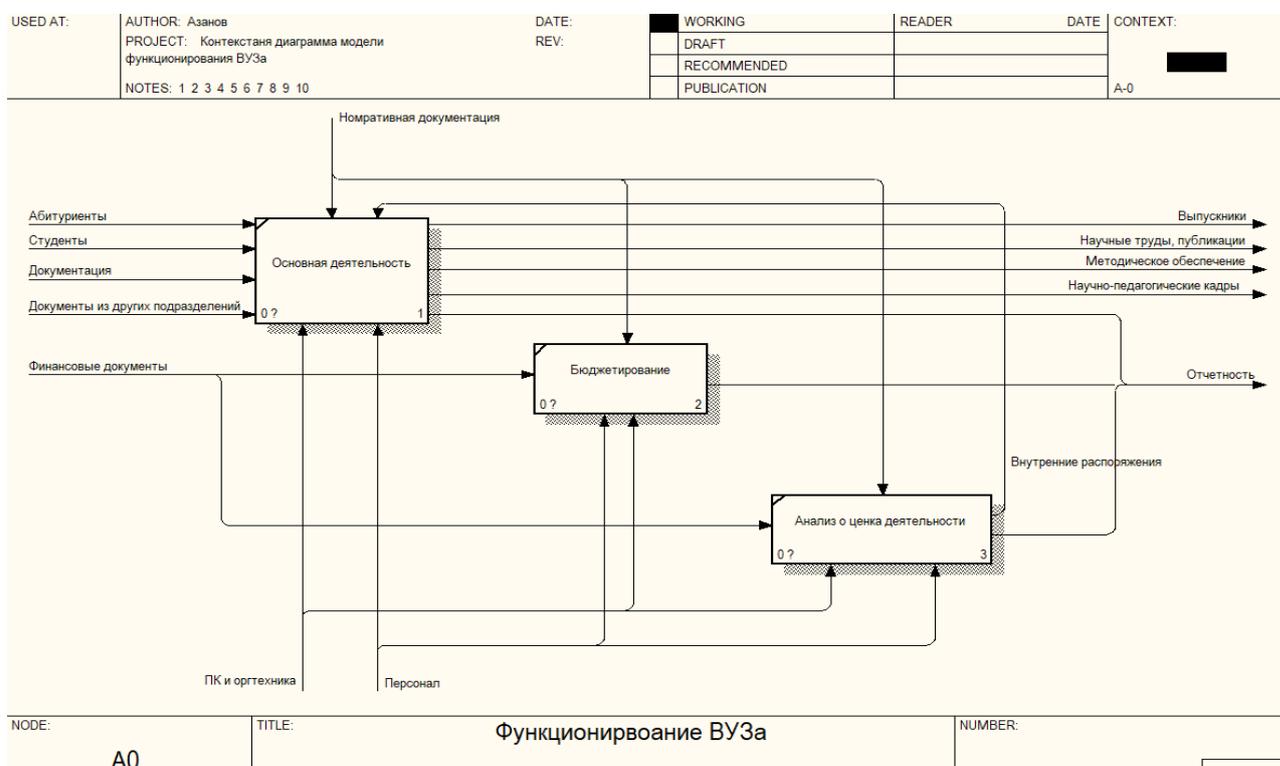


Рисунок 6 – Декомпозиция функционирования ВУЗа

После декомпозиции процесса функционирования ВУЗа мы получаем следующие подпроцессы:

- основная деятельность,
- Бюджетирование,
- анализ и оценка деятельности.

Необходимо подробнее рассмотреть эти подпроцессы подробнее:

- основная деятельность: Этот подпроцесс охватывает все ключевые функции, которые кафедра выполняет в рамках своей основной миссии. Включает привлечение и обучение студентов, проведение учебных занятий и практик, административную работу, научные исследования, разработку и обновление учебных программ, организацию конференций и семинаров, а также другие активности, направленные на достижение образовательных целей кафедры;
- бюджетирование: в этот подпроцесс входит планирование и управление финансовыми ресурсами кафедры. Это включает разработку бюджетных планов, прогнозирование доходов и расходов, контроль за выполнением бюджета, а также обеспечение финансовой устойчивости и эффективного использования средств для поддержания всех аспектов деятельности кафедры;
- анализ и оценка деятельности: этот подпроцесс направлен на систематический анализ и оценку результатов работы кафедры. Включает сбор и анализ данных о качестве образовательных процессов, выполнение научных исследований, оценку достижений студентов и выпускников, анализ финансовых показателей и другие метрики. Результаты анализа используются для разработки стратегий улучшения работы кафедры, адаптации учебных программ и повышения общей эффективности деятельности.

Таким образом, эти три подпроцесса вместе формируют комплексную структуру деятельности кафедры, обеспечивающую достижение её

образовательных и научных целей, а также эффективное управление ресурсами и контроль за качеством работы.

В рамках текущего исследования нам необходимо рассмотреть процесс основной деятельности. Для этого проведем его декомпозицию, она представлена на рисунке 7.

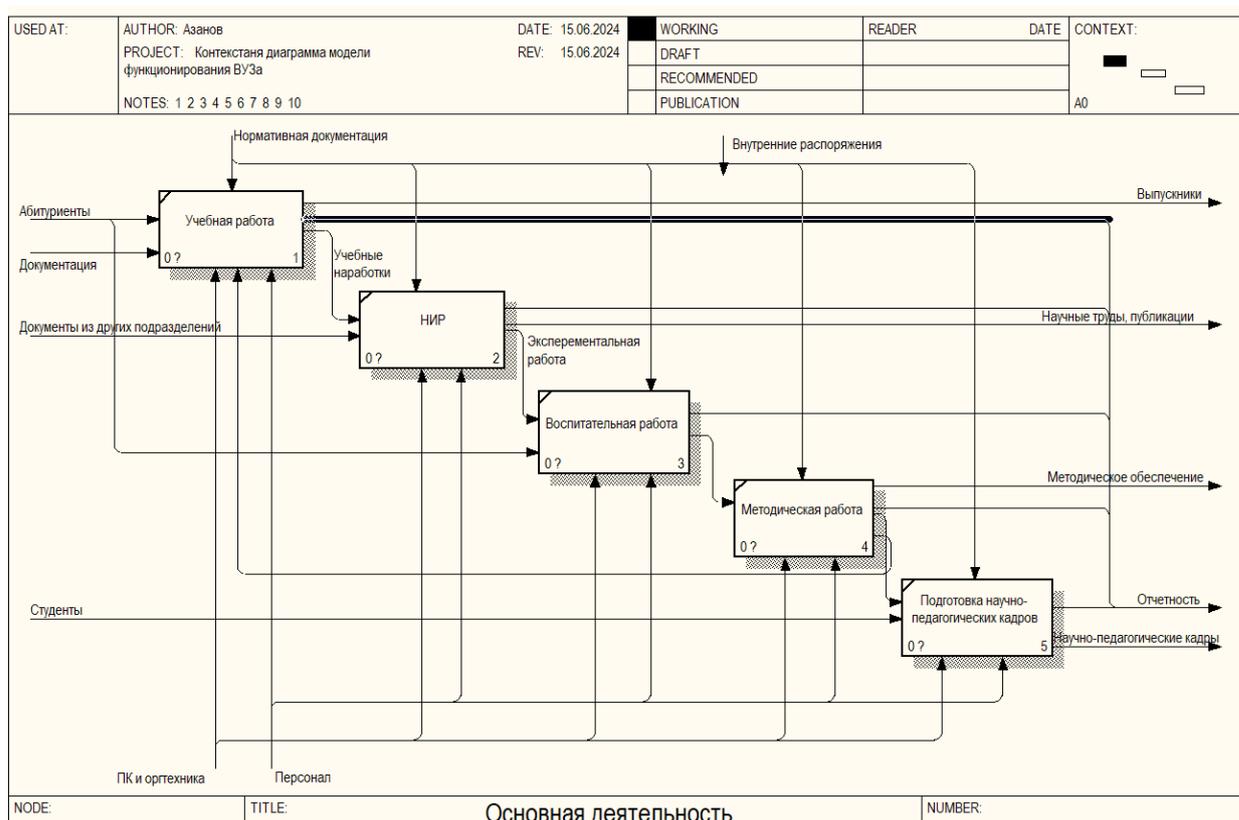


Рисунок 7 – Декомпозиция процесса основной деятельности кафедры

Образовательная деятельность фокусируется на обеспечении студентов качественным образованием. Кафедра разрабатывает учебные планы, соответствующие современным стандартам, проводит лекции, семинары и практики. Важными аспектами являются регулярное обновление программ и использование современных педагогических технологий [20].

Научно-исследовательская деятельность включает участие преподавателей и студентов в научных проектах, публикацию статей и участие в конференциях. Это способствует развитию науки и интеграции

новейших достижений в учебный процесс, повышая качество подготовки специалистов.

Методическая работа направлена на разработку и совершенствование учебных материалов и рекомендаций по проведению занятий. Она обеспечивает систематизацию образовательных процедур и внедрение новых педагогических технологий для повышения эффективности преподавания.

Воспитательная деятельность кафедры способствует всестороннему развитию студентов. Организация культурных, спортивных событий и встреч с профессионалами помогает формировать у студентов личностные качества, такие как ответственность и инициативность [18].

Основной процесс кафедры — это "учебная работа", которая включает подготовку и обучение студентов. Заведующий кафедрой организует все учебные мероприятия, обеспечивая условия для формирования компетенций, надзор за соответствием учебных программ государственным стандартам, обновление учебных планов, мониторинг успеваемости студентов и выявление проблем [32].

Процесс учебной работы (рис. 8) включает координацию учебного процесса и контроль качества текущей успеваемости. Внедрение информационных технологий и методических рекомендаций повысило эффективность и прозрачность этого процесса, что позволяет своевременно выявлять и решать проблемы.

Комплексный подход к организации и управлению учебной деятельностью кафедры обеспечивает высокое качество образования и подготовку студентов к профессиональной деятельности и личностному росту.

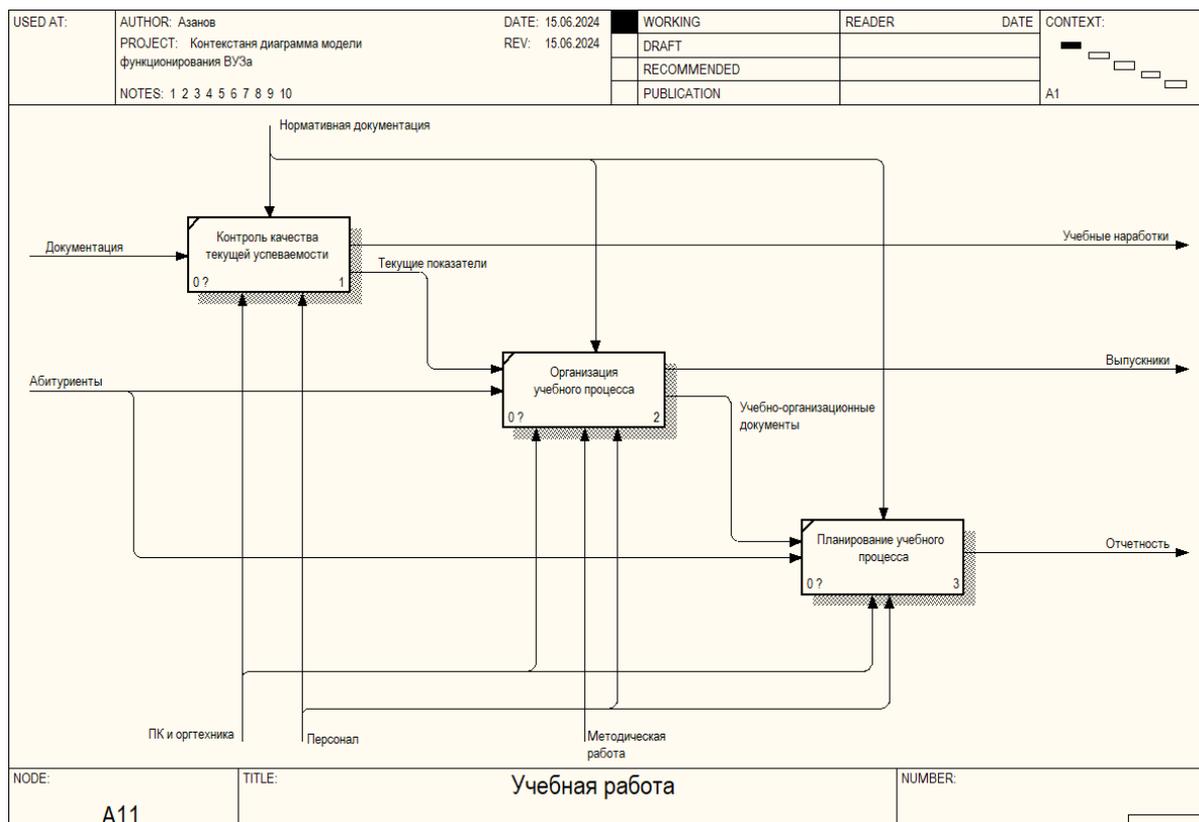


Рисунок 8 –декомпозиция процесса учебной работы

Учебный процесс включает систематическую передачу знаний, развитие навыков и формирование компетенций студентов. Планирование этого процесса включает определение целей обучения, разработку учебных программ, распределение нагрузки и контроль за учебным планом. Организация учебного процесса включает лекции, семинары, лабораторные работы и практику, способствующие активному взаимодействию между преподавателями и студентами. Информационные технологии значительно упрощают планирование и контроль, автоматизируя ведение журналов и организацию виртуальных классов [17].

Ключевым аспектом успешной организации контроля за успеваемостью обучающихся является эффективное использование рабочего времени преподавательского состава, что отражено на рисунке 2.6.

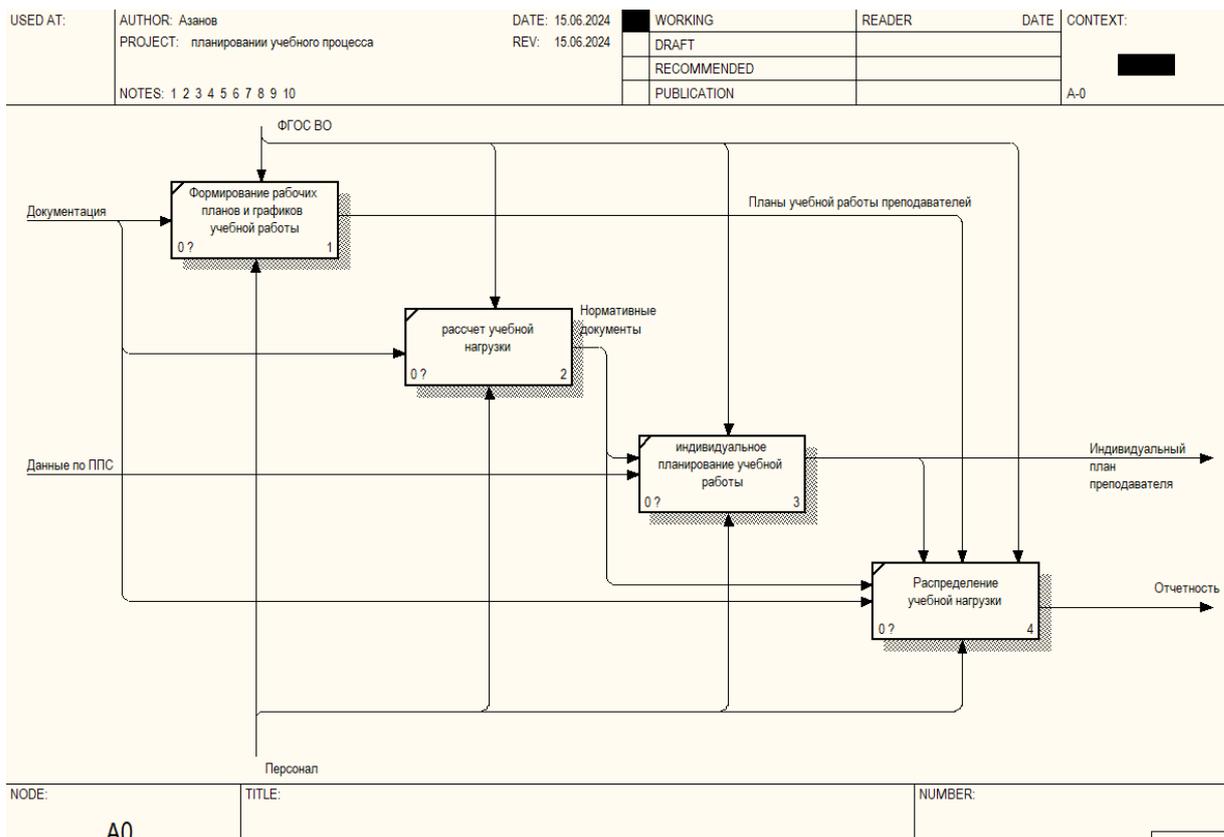


Рисунок 9 – Декомпозиция планировании учебного процесса

Создание учебно-организационных документов на кафедре представляет собой многоэтапный процесс, включающий несколько ключевых шагов (рис. 10).



Рисунок 10 – Процедура формирования учебно-организационной документации

Этот процесс обеспечивает структурированность и соответствие документов образовательным стандартам и внутренним требованиям учебного заведения. Ниже описаны основные этапы:

- планирование: формулирование основных целей создания учебно-организационных документов, определение задач, которые необходимо решить для достижения этих. Разработка детального плана действий, включающего сроки выполнения и ответственных лиц;
- экспертная оценка: передача чернового варианта на рецензирование внутренним экспертам, таким как заведующий кафедрой, ведущие преподаватели и административные сотрудники. Проведение

- совещаний для обсуждения рецензий, внесение корректировок и уточнений в документ;
- оформление и регистрация: Приведение документа в соответствие с установленными стандартами оформления, проверка на наличие ошибок и опечаток. Официальная регистрация документа в учебной части или другом ответственном подразделении, присвоение ему уникального номера и даты;
 - контроль успеваемости: Постоянный контроль за выполнением положений документа, выявление проблем и несоответствий. Регулярное пересмотр и обновление документа с учетом новых требований, изменений в нормативных актах и опыта использования.

«График работы преподавателя играет ключевую роль в планировании и функционировании кафедры. Он включает в себя учебные, научно-исследовательские и методические задачи, которые необходимо выполнить в течение учебного года» [39]. Эффективное планирование аудиторной и внеаудиторной нагрузки предполагает достижение оптимального баланса между временем, отведенным на занятия в аудитории, и временем, посвященным работе вне аудитории. Это требует учета различных факторов, таких как объем учебного материала, сложность предмета, индивидуальные потребности студентов и цели обучения. Важно обеспечить, чтобы время, проведенное в аудитории, было использовано максимально продуктивно для передачи знаний, проведения практических занятий и интерактивных обсуждений [23]. Одновременно необходимо предусмотреть достаточное время вне аудитории для самостоятельного изучения, подготовки проектов, выполнения заданий и исследовательской работы. Такой подход помогает студентам глубже усваивать материал, развивать навыки самостоятельной работы и критического мышления, а также улучшает общее качество образовательного процесса.

«Аудиторная нагрузка преподавателей включает проведение лекций, лабораторных и практических занятий, а также аттестации и консультации по выполнению и защите научных работ» [40]. Внеаудиторная нагрузка включает проверку контрольных и тестов, рецензирование диссертаций, руководство курсовыми работами студентов, организацию практик и написание научных статей. Оптимальное распределение внеаудиторной нагрузки является сложной задачей, требующей систематического контроля и управления [42].

Для эффективного контроля за выполнением учебных программ и планирования нагрузки преподавателей необходимы соответствующие инструменты и методы [27]. Использование информационных технологий и специализированных программных решений позволяет автоматизировать учет рабочего времени, а также «обеспечить надлежащий контроль за выполнением учебных и научно-исследовательских задач. Это способствует повышению эффективности учебного процесса и обеспечивает соответствие учебных стандартов и требований образовательного учреждения» [39].

2.2 Методы распределения учебной нагрузки среди преподавательского состава

«Для разработки автоматизированной информационной системы, которая будет управлять распределением аудиторной нагрузки преподавателей, необходимо провести анализ существующих решений. Этот шаг позволит определить основные принципы и методы, на основе которых будет создан базовый алгоритм распределения нагрузки» [30]. Согласно рекомендациям Милевской М.М., разработан алгоритм, представленный на рисунке 11, который «детализирует последовательность вычислений для определения необходимого количества часов на выполнение задач преподавателем» [19]. Этот алгоритм структурирован через ключевые этапы,

необходимые для достижения цели оптимизации учебного процесса и эффективного использования ресурсов кафедры.

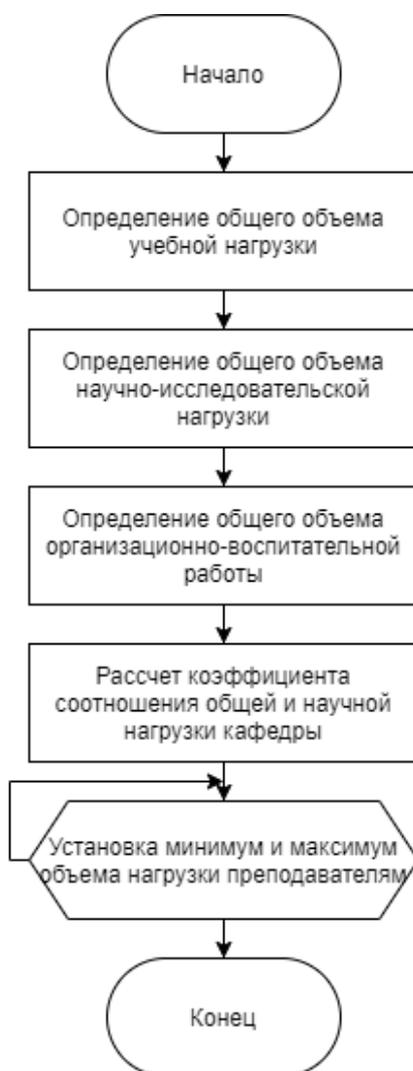


Рисунок 11 – Алгоритм распределения учебной нагрузки на преподавателя

На кафедре осуществляется комплексное планирование рабочих расписаний преподавателей и учебных планов, что является основой для определения различных видов нагрузки. Академическая нагрузка, включающая лекции, практические занятия и лабораторные работы, распределяется исходя из учебных планов и численности групп. Это способствует академическому росту преподавателей и стимулирует научно-практическую деятельность кафедры.

Организационно-идеологическая и педагогическая работа также важны для формирования полноценного образовательного процесса. Эти виды нагрузки включают участие в научно-методической работе кафедры, организацию внеучебных мероприятий, научных семинаров и консультаций студентов. Разработка и поддержка образовательных программ, соответствующих современным требованиям и стандартам, также являются важными аспектами организационно-идеологической работы на кафедре.

Определение соотношения научной и учебной нагрузки кафедры для пересчета основной научной нагрузки сотрудников, принадлежащих к мотивационной категории научно-педагогического состава:

$$K_c = \frac{V_{\text{нн}}^{\text{к}}}{V_{\text{ун}}^{\text{к}}} \quad (1)$$

Минимальный уровень нагрузки вычисляется на основе общекафедрального объема научно-исследовательской нагрузки и численности мотивационного персонала. Он отражает необходимый минимум академических и научных активностей, которые должны выполнять преподаватели для поддержания высокого уровня профессионализма и научной репутации кафедры. Он составляет:

$$V_{\text{нн}}^{\text{нп}} = \frac{V_{\text{нн}}^{\text{к}}}{N_{\text{ппс}}} \times 1 + K_{c1} \times N_{\text{нп}} \quad (2)$$

Определение верхнего предела, выполняется на основе общекафедрального объема научно-исследовательской нагрузки. Этот параметр помогает определить максимальный уровень научных обязанностей, которые могут быть поручены преподавателям в соответствии с их должностными обязанностями:

$$V_{\text{нн}}^{\text{ун}} = V_{\text{нн}}^{\text{к}} - V_{\text{нн}}^{\text{нп}} \quad (3)$$

Верхний предел нагрузки, основывается на общей учебной нагрузке кафедры. Этот параметр помогает определить максимальное количество учебных часов, которые могут быть поручены преподавателям, с учетом их академических обязанностей и нагрузки на исследовательскую работу:

$$V_{\text{нн}}^{\text{уп}} = \frac{V_{\text{ун}}^{\text{к}}}{N_{\text{пнс}}} \times 1 + K_c \times N_{\text{нп}} \quad (4)$$

Установление минимального уровня учебной нагрузки для преподавателей, отнесенных к мотивационной категории учебного персонала.

$$V_{\text{ун}}^{\text{нп}} = V_{\text{ун}}^{\text{к}} - V_{\text{ун}}^{\text{уп}} \quad (5)$$

О. В. Григораш разработал комплексный подход к распределению трудовой нагрузки на кафедре. Его методика включает в себя «сбор и анализ всех видов деятельности преподавателей на протяжении календарного года, включая учебную и научно-методическую работу. Обычно этот процесс совпадает с началом планирования академической нагрузки на следующий учебный год. Одним из ключевых аспектов подхода является возможность преподавателей, демонстрирующих высокую эффективность в выполнении основных задач, передавать часть своей нагрузки менее опытным коллегам» [8]. Но даже так, общая нагрузка на кафедре остается постоянной, учитывая все аспекты ее профессиональной деятельности.

Заведующий кафедры проводит распределение нагрузки. Для этого он равномерно распределяет нагрузку независимо от должностей. В случае превышения академической нагрузки установленных 900 часов, ставки преподавателей, демонстрирующих высокие результаты в учебной работе,

могут быть увеличены за счет сокращения рабочего времени менее продуктивных сотрудников [28].

В своем исследовании, С. А. Варламов сделал важное заключение, что «эффективное управление ресурсами является основой для решения задачи оптимального распределения нагрузки» [11]:

$$L = C_{ij} \times x_{ij} \rightarrow \max \quad (6)$$

Фактор, учитывающий компетентность j -го преподавателя в i -ой дисциплине рассчитывается по формуле:

$$C_{ij} = a_z \times Z_{ij} + a_m \times M_{ij} + a_n \times n_{Pib} + a_u \times u_i + a_w \times W_{ij} \quad (7)$$

Фактор коэффициента времени рассчитывается по формуле:

$$Z_{ij} = \frac{S_{ij}}{\max_i S_{ij}} \times a'_j + K_c \times \frac{1}{N} \quad (8)$$

Расчет фактора M , учитывающего количество методических пособий, разработанных j -ым преподавателем по i -ой дисциплине производится по формуле:

$$M_{ij} = \frac{K_{ij}}{K_i} \times \frac{1}{N} \quad (9)$$

Существующие методики распределения учебной нагрузки зачастую игнорируют внеаудиторную нагрузку. Поэтому необходимо разработать и внедрить более комплексные методы оптимизации, учитывающие как учебную, так и внеаудиторную нагрузку преподавателей для улучшения образовательного процесса.

2.3 Методика распределения внеаудиторной нагрузки

Рассмотрим обобщенный метод распределения нагрузки с помощью средств программной автоматизации. Нагрузка на преподавателя за весь учебный год составляет 1480 часов. Это время делится на учебную нагрузку и на отдельное планирование. Оно распределяется как 900 и 580 часов соответственно. Чтобы обработать необходимую для принятия управленческого решения информацию, необходимо своевременно проводить анализ ситуации. Это зачастую делает программное обеспечение [44].

Методика распределения внеаудиторной нагрузки преподавателей в учебных заведениях играет ключевую роль в организации образовательного процесса и эффективном использовании трудовых ресурсов. Внеаудиторная нагрузка включает в себя различные виды академической работы, которые не связаны непосредственно с проведением занятий в аудитории, такие как научно-исследовательская деятельность, научное руководство студентами, организационная работа и другие виды профессиональной деятельности преподавателя [45].

Основные принципы распределения внеаудиторной нагрузки:

- структурирование нагрузки: Все виды внеаудиторной работы делятся на категории в зависимости от их характера и влияния на образовательный процесс. Это могут быть научные исследования, участие в методической работе, организационная и научно-методическая деятельность;
- нормирование времени: Каждый вид деятельности имеет определенную нормативную ставку, выраженную в часах или процентах от учебной нагрузки преподавателя. Например, учебная нагрузка может быть выражена в часах преподавания занятий, а внеаудиторная — в часах научной работы или участия в комиссиях;

- индивидуальный подход: Учитываются индивидуальные особенности преподавателя, его профессиональные интересы, наличие академических степеней и званий, а также специфика учебного заведения.

Пример методики распределения внеаудиторной нагрузки являются следующие шаги.

Первым шагом является определение видов внеаудиторной нагрузки:

- научно-исследовательская работа: включает выполнение научных исследований, написание статей, участие в конференциях. Нормативная доля, например, составляет 20% от общей нагрузки;
- методическая работа: Разработка учебных материалов, методических пособий, учебных программ. Нормативная ставка — 10%;
- организационная работа: Участие в работе кафедральных советов, оргкомитетов конференций, приемных комиссий. Нормативная ставка — 5%.

Вторым шагом является расчет внеаудиторной нагрузки для каждого преподавателя, сюда входят:

- учебная нагрузка (часы преподавания в неделю),
- внеаудиторная нагрузка,
- научно-исследовательская работа,
- методическая работа,
- организационная работа.

Третьим шагом является учет специфики учебного заведения и индивидуальных особенностей.

Учебные заведения могут применять дополнительные факторы для корректировки внеаудиторной нагрузки, такие как наличие административных обязанностей, участие в проектах, финансируемых грантами, и другие факторы.

Для своевременного выполнения задач нужно определить ограничения на их месячное количество. Это необходимо, чтобы не было мелких задач, которые могут занимать пару часов. Это приводит к постоянному переключению и психологической нагрузке, что делает выполнение задач менее продуктивным. Так как основная часть нагрузки приходится на занятия со студентами, необходимо устанавливать ограничения для внеаудиторных занятий [31].

$$V_M = \frac{V_{\text{общ}}}{n} \quad (10)$$

Такая методология позволяет учесть задачи, которые имеют максимальный приоритет или имеют конкретную дату выполнения. Методологию можно представить в виде алгоритма (рис. 12).

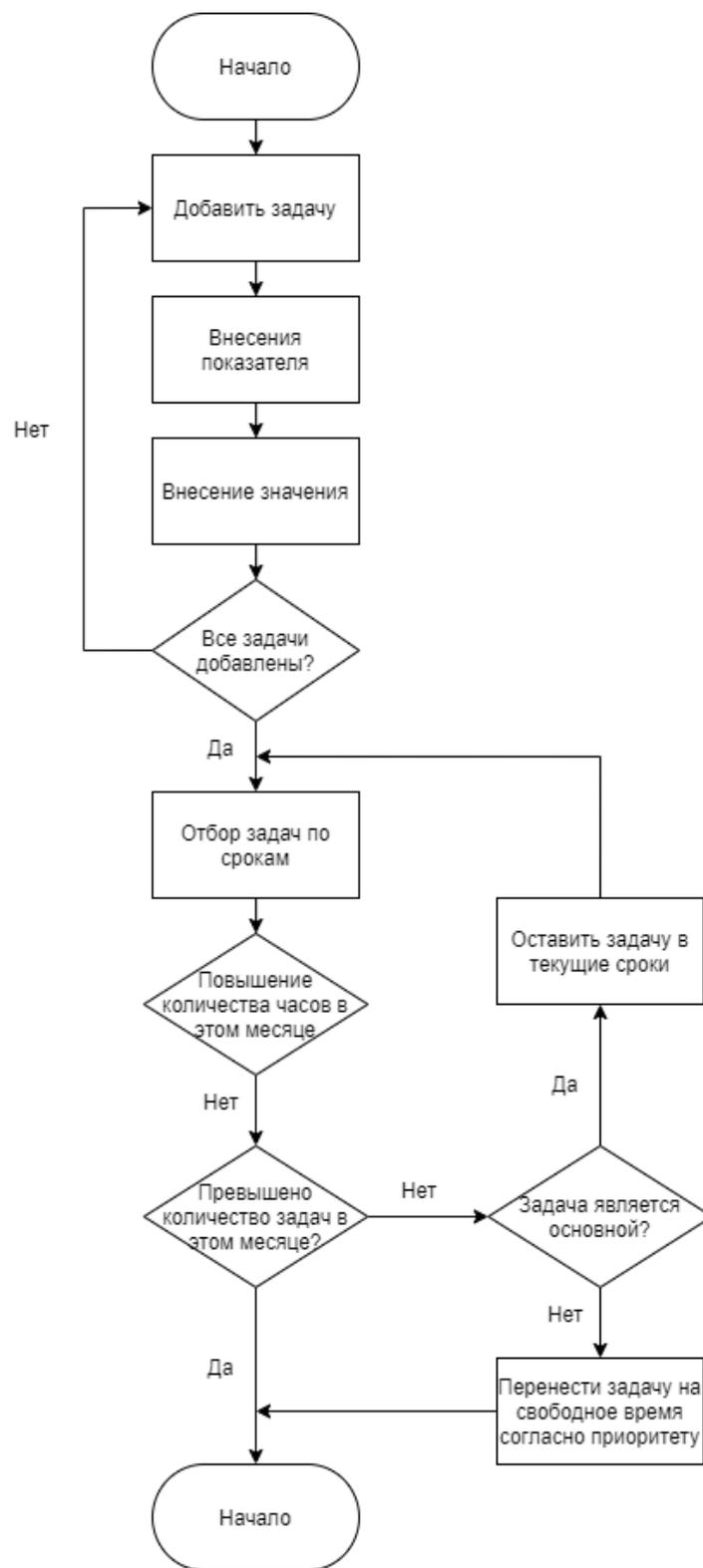


Рисунок 12 – Алгоритм распределения внеаудиторной нагрузки.

Этот подход направлен на создание гибкой и адаптивной системы, способной эффективно управлять и координировать учебные процессы в

соответствии с изменяющимися образовательными потребностями и стандартами качества. Таким образом, он обеспечивает не только оптимизацию использования ресурсов, но и минимизацию рисков при внедрении новых решений, способствуя повышению эффективности образовательной деятельности и улучшению общего качества обучения [47].

Выводы по разделу 2. При анализе результатов процессного моделирования кафедры происходит детальное изучение ключевых этапов контроля успеваемости обучающихся. В современных подходах к распределению учебной нагрузки часто недооценивается значимость внеаудиторной работы. Для улучшения ситуации осуществляется систематизация методов исследования, что способствует разработке эффективных стратегий распределения внеаудиторных задач.

Данный подход направлен на создание основы для будущей информационной системы, которая будет способна оптимизировать управление образовательным процессом. Внедрение такой системы позволит автоматизировать процессы планирования и контроля за успеваемостью обучающихся, что существенно повысит эффективность учебной работы и обеспечит соответствие учебным стандартам и требованиям качества образования.

3 Разработка и апробация информационной системы управления успеваемостью обучающихся

3.1 Моделирование информационной системы оптимального управления успеваемостью обучающихся

«Процесс разработки информационной системы определяется поставленными задачами, структурой данных, типами операций с информацией (получение, хранение, передача, обработка) и выбранной технологической платформой для её реализации» [19]. Работа над созданием программного продукта начинается с выбора архитектуры, наиболее подходящей для конкретной системы. Для реализации информационной системы часто используется архитектурный подход «клиент-сервер», который обеспечивает эффективное взаимодействие между клиентскими и серверными компонентами системы.

Дополнительные примеры архитектурных подходов:

- архитектура "Веб-приложение". Используется для разработки интерактивных веб-систем, доступных через браузер. Эта архитектура включает клиентскую часть (фронтенд), отвечающую за отображение и взаимодействие с пользователем, и серверную часть (бэкенд), отвечающую за обработку данных и бизнес-логику. Примеры включают системы электронной коммерции, онлайн-образования и социальных сетей;
- архитектура "Микросервисы". Основана на разделении приложения на небольшие автономные сервисы, которые могут быть развернуты, масштабированы и управляться независимо. Каждый микросервис отвечает за конкретную функциональность и общается с другими сервисами по API. Такой подход повышает гибкость, масштабируемость и устойчивость системы. Примеры включают

облачные платформы, системы онлайн-банкинга и управления производственными процессами;

- архитектура "Одностороннее взаимодействие" (SPA). Ориентирована на разработку одностраничных приложений, которые загружаются целиком в браузере пользователя и взаимодействуют с сервером через API. SPA минимизируют количество перезагрузок страницы, обеспечивают быструю навигацию и улучшают пользовательский опыт. Примеры включают интерактивные панели управления, CRM-системы и приложения для мониторинга данных.

Каждая из этих архитектурных концепций имеет свои преимущества и недостатки в зависимости от конкретных требований проекта. Выбор подходящей архитектуры важен для успешного развертывания и эффективной работы информационной системы.

«Процесс разработки информационной системы определяется поставленными задачами, структурой, типом работы с информацией (получение, хранение, передача, обработка), а также особенностями выбранной технологии проектирования и реализации» [43].

Для реализации информационной системы будет использована архитектура «клиент-сервер». Модель этой архитектуры изображена на рисунке 13.

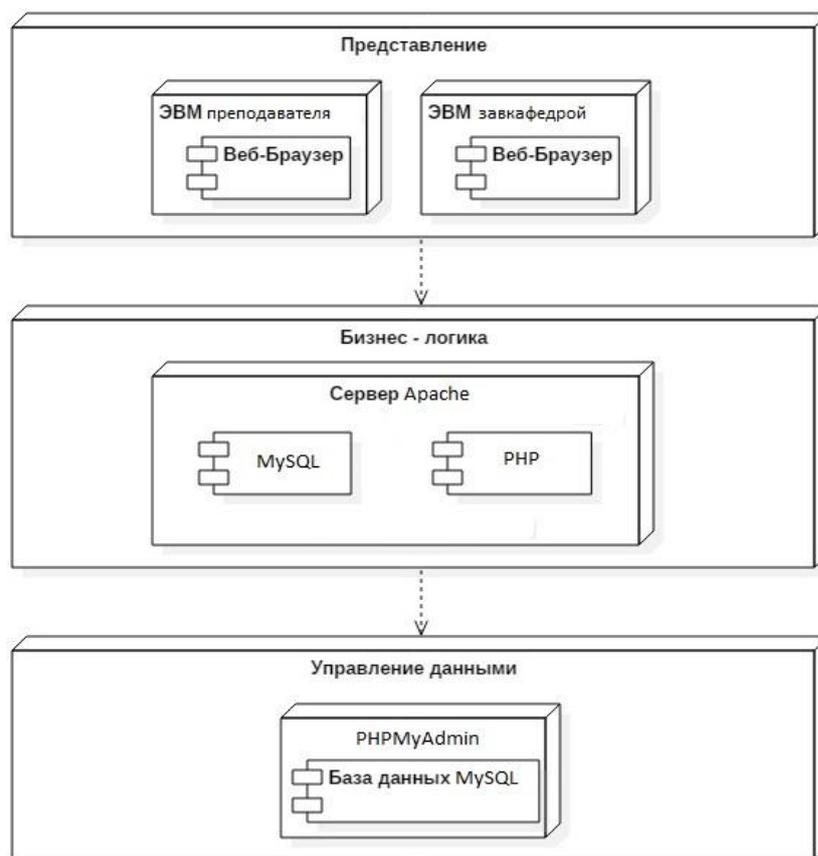


Рисунок 13 – Архитектурное представление информационной системы

Перенос вычислительной нагрузки на сервер обусловлен оборудованием в университете. В основном оно не соответствует современным стандартам, из-за этого была выбрана такая модель. Структура работы такой архитектуры иллюстрирована на рисунке 14.

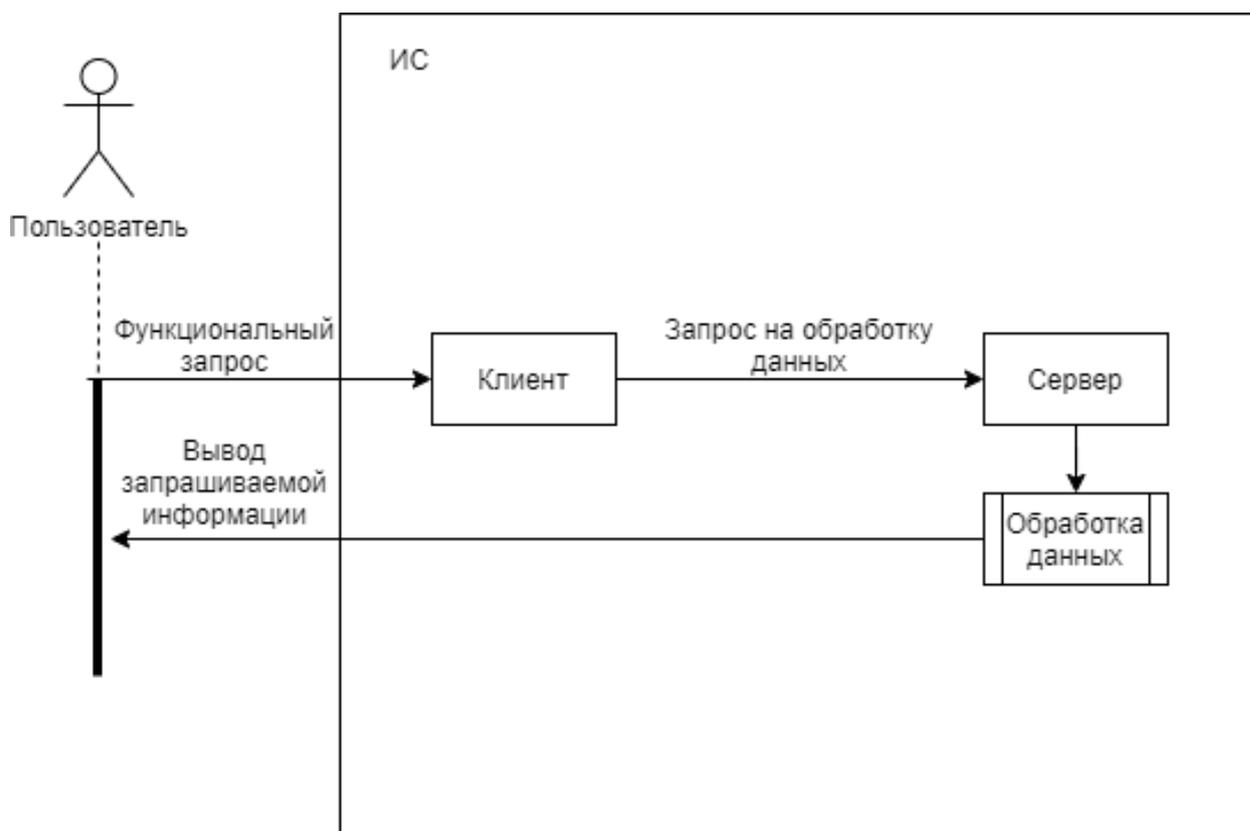


Рисунок 14 – Схема работы архитектуры «клиент-сервер»

Дополнительные примеры архитектурных решений:

- архитектура "Облачные вычисления". Основана на использовании удалённых серверов для обработки и хранения данных, что позволяет университетам сократить затраты на оборудование и управление им. Облачные сервисы предоставляют высокую гибкость и масштабируемость, позволяя эффективно управлять образовательными ресурсами;
- архитектура "Централизованная виртуализация". Предполагает использование виртуальных машин и серверов для запуска приложений и сервисов университета. Это позволяет снизить затраты на обслуживание и обновление оборудования, а также повысить безопасность и отказоустойчивость системы;
- архитектура "Распределённые вычисления". Основана на распределении вычислительной нагрузки между несколькими

серверами или компьютерами в сети. Этот подход повышает производительность системы и позволяет более эффективно использовать ресурсы университета для различных образовательных задач.

Современные языки программирования, такие как PHP, ASP и Java, предоставляют разработчикам передовые инструменты. Современные средства разработки поддерживают ООП, CASE-технологии для моделирования и проектирования систем и работу с базами данных.

- при выборе инструментов разработки программного обеспечения (ПО) важно учитывать несколько ключевых критериев, которые помогут оптимизировать процесс разработки, обеспечить качество и эффективность работы;
- тип проекта и его требования: первым шагом является понимание характера проекта и его специфических требований. Например, для веб-приложений могут потребоваться специализированные фреймворки, а для встраиваемых систем — инструменты для низкоуровневой разработки;
- язык программирования: выбор языка программирования может существенно повлиять на выбор инструментов разработки. Например, для разработки на Java часто используются IntelliJ IDEA или Eclipse, а для разработки на Python — PyCharm или VS Code;
- интеграция с другими инструментами: важно, чтобы выбранные инструменты хорошо интегрировались друг с другом и с уже используемыми системами разработки (например, системами контроля версий, средами разработки, CI/CD инструментами и т.д.);
- поддержка сообществом и активность разработчиков: чем больше сообщество вокруг инструмента, тем больше доступных ресурсов, обучающих материалов и сторонних плагинов. Также важно, чтобы

инструмент регулярно обновлялся и поддерживался разработчиками;

- производительность и эффективность: инструменты различаются по производительности и скорости работы. Важно выбирать те, которые не будут являться узким местом в процессе разработки и не будут сильно замедлять рабочий процесс;
- безопасность: для разработки ПО безопасность играет важную роль. Инструменты должны обеспечивать необходимые меры безопасности, например, защиту от уязвимостей и возможность аудита кода;
- лицензирование и стоимость: необходимо учитывать лицензионные условия и стоимость инструментов разработки, чтобы они соответствовали бюджету проекта;
- удобство использования и функциональные возможности: инструменты должны быть удобными в использовании и обладать необходимым набором функциональных возможностей для решения задач проекта. Например, наличие отладчика, поддержка автоматического дополнения кода и т.д;
- масштабируемость: в случае необходимости масштабирования проекта или изменения его архитектуры важно выбирать инструменты, которые будут способствовать удобному масштабированию и изменению;
- отзывы и репутация: изучение отзывов и репутации инструмента среди других разработчиков может дать представление о его преимуществах и недостатках, что также помогает принять взвешенное решение.

Конечно, выбор инструментов разработки ПО зависит от конкретной ситуации, и часто разработчики совмещают несколько инструментов для достижения оптимальных результатов.

Для выбора наилучших инструментов реализации информационной системы может использоваться метод вариантных обоснований. Он заключается в системном подходе к выбору оптимальных решений или инструментов на основе анализа различных вариантов. Этот метод позволяет структурировать процесс принятия решений, учитывая различные аспекты, включая технические, экономические, организационные и другие.

В контексте выбора инструментов для реализации информационной системы метод вариантных обоснований может включать следующие шаги:

- определение целей и требований: важно начать с четкого определения целей проекта и требований к информационной системе. Это могут быть функциональные требования (например, поддержка определенных операций или интеграция с другими системами), нефункциональные требования (производительность, безопасность, масштабируемость) и другие ограничения (бюджет, сроки);
- формирование списка вариантов: На основе целей и требований формируется список возможных вариантов инструментов разработки. Варианты могут включать различные программные продукты, фреймворки, интегрированные среды разработки (IDE), системы управления базами данных и т.д;
- оценка критериев: для каждого варианта определяются критерии оценки, которые будут использоваться для сравнения. Критерии могут включать технические характеристики (поддержка языков программирования, функциональные возможности), экономические аспекты (стоимость лицензирования, затраты на обучение), поддержка сообществом, производительность, безопасность и другие параметры, важные для конкретного проекта;
- оценка вариантов: каждый вариант оценивается по каждому критерию на основе имеющейся информации, и назначается числовая оценка или ранжирование. Это может включать как

объективные данные (например, статистику производительности), так и субъективные оценки (мнения экспертов) ;

- принятие решения: на основе суммарных оценок для каждого варианта происходит выбор оптимального инструмента. Важно учитывать комплексный характер принятия решения, учитывая все критерии и их веса, которые могут быть определены заранее или после дискуссии с заинтересованными сторонами;
- обоснование выбора: после выбора инструмента важно составить обоснование решения, объясняющее, почему данный вариант был выбран. Это помогает убедить заинтересованные стороны в правильности выбора и обеспечить поддержку проекта на следующих этапах.

Метод вариантных обоснований позволяет учитывать разнообразные аспекты выбора инструментов разработки ПО, снижает риск принятия неправильного решения и способствует более обоснованному подходу к организации процесса разработки информационных систем.

Выбор конкретных инструментов разработки программного обеспечения зависит от уникальных требований проекта, специфики задач и целей, которые необходимо достичь. Важно провести тщательный анализ различных вариантов инструментов с учетом их функциональных возможностей. Результаты сравнения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение языков программирования для их выбора

Характеристика средств разработки	PHP	ASP	Java
Экономичное потребление аппаратных ресурсов	Да	Нет	Нет
Поддержка нескольких платформ	Да	Нет	Да
Обширные возможности для работы с базами данных	Да	Да	Да
Быстрая обработка задач	Нет	Да	Нет
Наличие инструментов для отладки критических ошибок	Да	Да	Да
Всего:	4	3	3

По итогам сравнения было принято решение использовать язык программирования РНР. Он обладает широким набором функциональных возможностей, хорошей производительностью и поддержкой крупного сообщества разработчиков, что способствует быстрой разработке и масштабированию системы. Важным фактором также является экономическая выгода и доступность специалистов с опытом работы в РНР.

Перед изучением существующих решений в области управления базами данных, необходимо определить метод их организации. Существуют различные подходы к структурированию информационных баз данных, каждый из которых имеет свои особенности и применяется в зависимости от конкретных требований и характера данных. Важно выбрать подход, который наилучшим образом соответствует целям проекта и обеспечивает эффективное управление информацией. Существует несколько моделей логической структуры базы данных, каждая из которых предоставляет специфический способ организации данных. Вот основные модели:

- иерархическая модель данных: в этой модели данные организованы в виде иерархической структуры, где каждый элемент данных имеет одного родителя и может иметь несколько дочерних элементов. Подобная структура хорошо подходит для систем с четкой иерархией данных, например, организационные структуры или файловые системы. Примерами могут служить системы управления базами данных типа IMS (Information Management System) от IBM используют иерархическую модель для представления данных;
- сетевая модель данных: этот подход расширяет иерархическую модель, позволяя элементам иметь несколько родителей. Таким образом, возможно создание сложных сетевых связей между элементами данных. Примером является система CODASYL (Conference on Data Systems Languages) является одним из примеров сетевой модели, где данные организуются в сетевых структурах;

- реляционная модель данных: в реляционной модели данные организуются в виде таблиц, где каждая таблица представляет собой набор строк (записей) и столбцов (полей). Ключевым элементом является использование отношений между таблицами с помощью ключей. Примерами могут служить большинство современных систем управления базами данных (СУБД), таких как MySQL, PostgreSQL, Oracle и Microsoft SQL Server, используют реляционную модель данных;
- объектно-ориентированная модель данных: в этой модели данные представляются в виде объектов, имеющих свойства (поля) и методы (операции). Это позволяет моделировать сложные структуры данных и их взаимодействия. Примерами могут служить системы, использующие объектно-ориентированную базу данных (OODB), такие как db4o или ObjectDB, представляют данные в виде объектов, что упрощает моделирование реальных объектов и их связей;
- документно-ориентированная модель данных: эта модель представляет данные в виде документов, например, в форматах JSON или XML. Каждый документ может содержать различные типы данных, структуры и вложенные элементы. Примерами могут служить NoSQL базы данных, такие как MongoDB и CouchDB, используют документно-ориентированную модель для хранения и манипуляции с полуструктурированными данными.

Каждая из этих моделей имеет свои преимущества и недостатки в зависимости от конкретных потребностей проекта, типа данных и ожидаемых сценариев использования. Выбор модели данных важен для обеспечения эффективного хранения, доступа и обработки информации в информационной системе.

Выбор модели данных зависит от специфики приложения и требований к хранению и обработке данных. Иерархическая структура, например, имеет

свои преимущества, такие как простота иерархической организации данных, но она ограничена в возможности моделирования сложных взаимосвязей данных, что следует учитывать при проектировании.

Кроме того, рассмотрены другие структуры организации данных, такие как объектно-ориентированная модель и базы данных, которые предлагают альтернативные подходы к хранению и обработке данных в зависимости от конкретных потребностей проекта.

Выбор системы управления базами данных (СУБД) также критичен для успешной реализации проекта. Наиболее подходящими являются MySQL, Oracle, Microsoft SQL Server и PostgreSQL. Проведение сравнительного анализа этих СУБД позволяет оценить уровень компетентности, эффективность использования ресурсов и поддержку мультиплатформенности, что способствует обоснованному выбору наилучшего решения для конкретного проекта.

Эти решения и выборы будут определяющими для дальнейшей разработки и успешной эксплуатации информационной системы, учитывая требования к производительности, масштабируемости и структуре данных проекта. Сравнение рассматриваемых СУБД представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Сравнение СУБД для будущего выбора

Характеристика СУБД	PostgreSQL	MySQL	MS SQL Server	Oracle
Уровень компетентности в использовании	Нет	Да	Нет	Да
Эффективное использование ресурсов	Да	Да	Да	Да
Поддержка нескольких платформ	Нет	Да	Да	Да
Удобство графического интерфейса	Нет	Да	Да	Нет
Скорость обработки запросов	Да	Нет	Да	Нет
Инструментарий для отладки ошибок	Да	Да	Да	Да
Минимальное время проектирования	Нет	Да	Нет	Нет
Всего:	5	7	6	4

Исходя из анализа и сравнения различных систем управления базами данных, решено использовать MySQL в качестве основной СУБД для разрабатываемой информационной системы. MySQL была выбрана на основании её соответствия заранее определённым критериям эффективности, надёжности и поддержки масштабируемости. В качестве веб-сервера для поддержки интерпретации PHP и работы с MySQL выбран Apache.

Основные функции информационной системы кафедры вуза, с учетом функциональных требований, включают следующие:

- аутентификация пользователей: эта функция обеспечивает проверку личности пользователей перед предоставлением доступа к системе. Обычно включает проверку учетных данных (логин и пароль) или использование других методов аутентификации, таких как биометрические данные или одноразовые пароли;
- верификация запросов на добавление новых пользователей администратором: администратор системы должен иметь возможность верифицировать запросы на добавление новых пользователей. Это включает проверку данных, предоставленных новыми пользователями, а также их прав и ролей в системе;
- обновление данных в базе данных: функция позволяет авторизованным пользователям обновлять данные в базе данных системы. Это может включать изменение персональной информации пользователей, актуализацию информации о курсах, расписании занятий и других ресурсах кафедры;
- предоставление запрашиваемой информации только авторизованным пользователям: система должна гарантировать, что только авторизованные пользователи имеют доступ к запрашиваемой информации. Это обеспечивает конфиденциальность данных и защиту от несанкционированного доступа.

Кроме того, информационная система кафедры вуза может включать дополнительные функции, такие как:

- генерация отчетов и аналитика для администраторов и преподавателей;
- управление учебными материалами и курсами;
- интеграция с другими системами вуза, такими как библиотечные системы или системы учета финансов;
- мониторинг и управление заявками и обращениями пользователей.

Поддержка мобильных устройств для обеспечения доступа к системе из любой точки вузовского комплекса. Результаты работы программы будут представлены в виде HTML-таблиц с месячным описанием необходимых для выполнения задач. Полный алгоритм выполнения этих операций представлен на диаграмме деятельности (рис. 15):

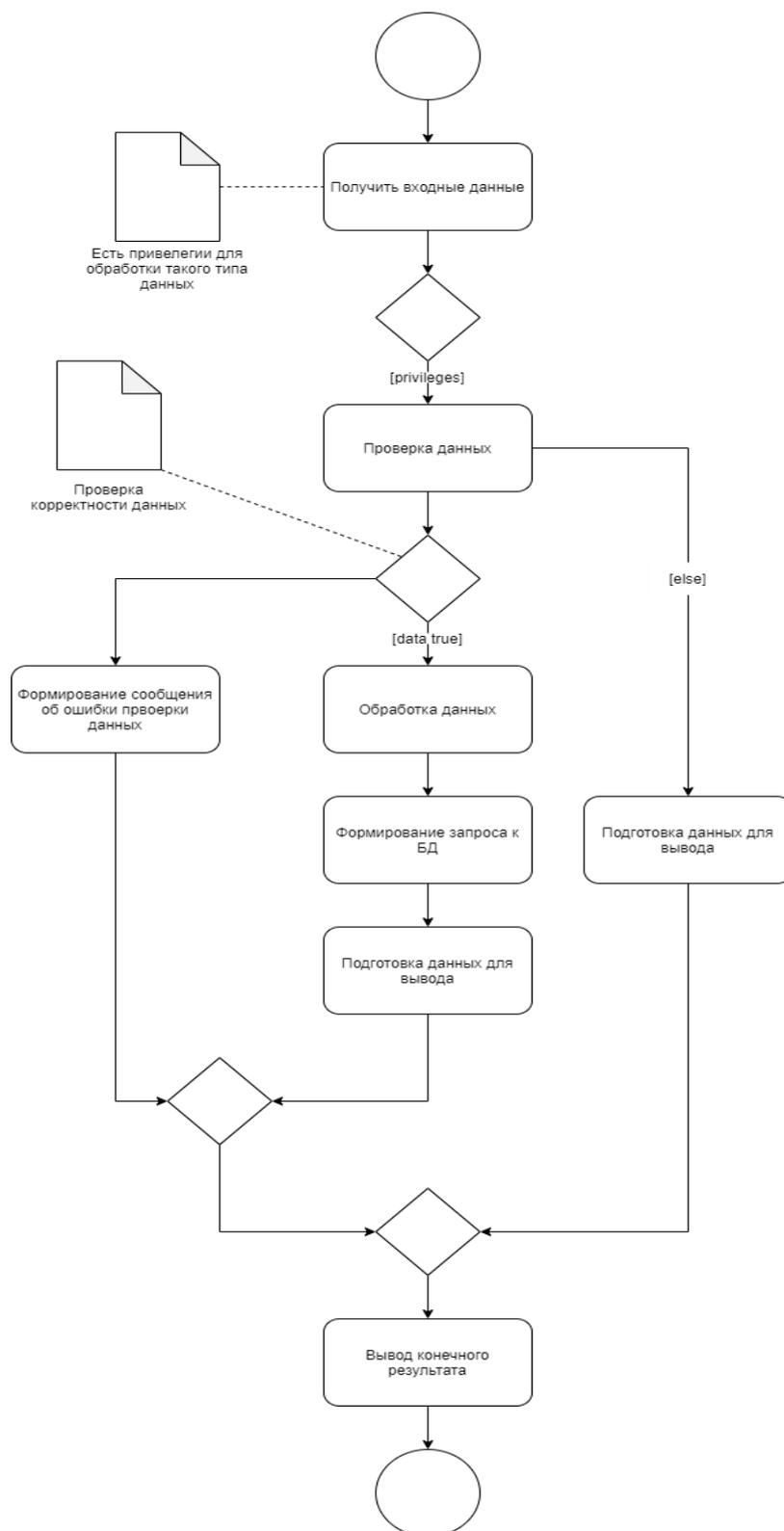


Рисунок 15 – Алгоритм обработки данных ИС

Такой подход к управлению операциями в информационной системе является ключевым элементом обеспечения её надёжной работы.

Предварительная проверка прав доступа гарантирует, что только авторизованные пользователи имеют возможность выполнять необходимые операции, что повышает безопасность данных и защищает систему от несанкционированного доступа.

Дополнительная проверка корректности данных перед выполнением запросов к базе данных значительно снижает вероятность возникновения ошибок в результате операций. Это особенно важно в контексте обработки чувствительной или критической информации, где точность и надёжность данных играют ключевую роль.

Кроме того, система предоставляет пользователю понятные и информативные сообщения об ошибках, если таковые возникают. Это упрощает процесс диагностики и устранения проблем, а также повышает удовлетворённость пользователей за счёт быстрой реакции на возможные сбои или недоразумения в работе системы.

Таким образом, грамотное управление операциями, включающее проверку прав доступа и корректности данных, является необходимым элементом для эффективной и безопасной работы информационной системы.

В разрабатываемой информационной системе предусмотрены две ключевые категории пользователей: обычные пользователи и администраторы. Их взаимодействие с системой показано на схеме вариантов использования (рисунок 16). На основе разработанной системы проводится подробный анализ функционального моделирования, что позволяет оценить и улучшить её работоспособность и эффективность.

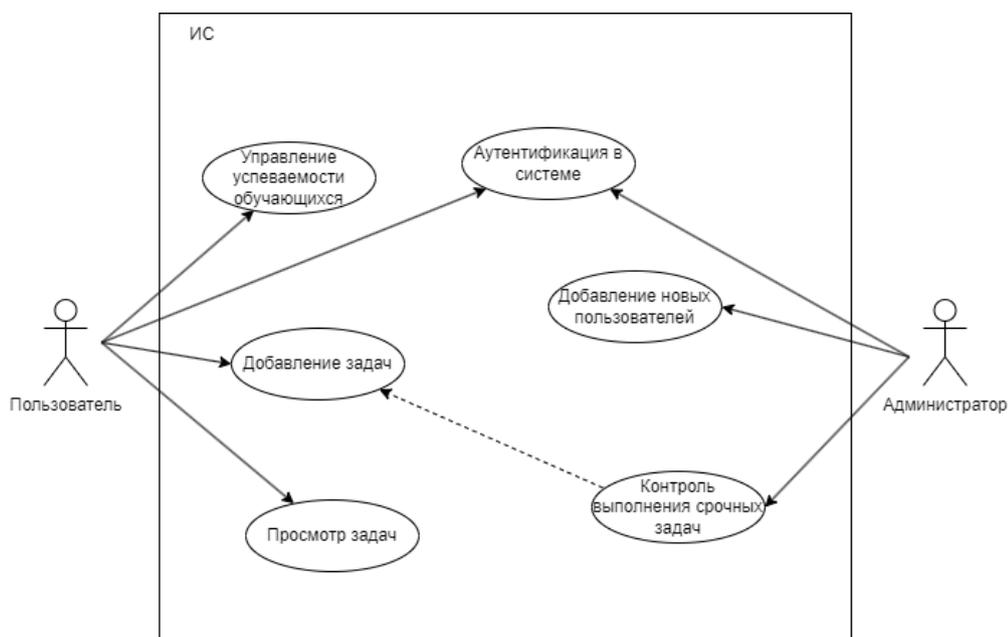


Рисунок 16 – Диаграмма вариантов использования АИС

Информационная система поддержки учебного процесса делится на два основных модуля:

- модуль "Управление" - Этот модуль предоставляет расширенные возможности для администраторов, включая управление всеми аспектами информационной системы, поддерживающей учебный процесс. Администраторы могут осуществлять контроль за состоянием системы, управлять правами доступа, добавлять или удалять пользователей, а также выполнять другие задачи, связанные с общей координацией и поддержкой работы системы;
- модуль "управление успеваемости обучающихся" - Этот модуль предназначен для преподавателей и фокусируется на администрировании учебного процесса. Преподаватели могут управлять своими расписаниями, контролировать учебную нагрузку, взаимодействовать с системой для оптимального распределения учебных задач и следить за активностью студентов. Модуль также предоставляет возможности для мониторинга действий пользователей и анализа их эффективности, что помогает

в принятии обоснованных решений по улучшению учебного процесса.

В информационной системе предусмотрен комплексный подход к управлению учебным процессом, который включает как административные функции, так и поддержку преподавательской деятельности. Система направлена на более эффективное распределение ресурсов и улучшение качества образования.

Научные исследования показали, что для улучшения качества обучения в образовательных учреждениях необходимо разработать методы управления успеваемости обучающихся и соответствующие информационные системы.

На основе анализа схемы использования системы было проведено функциональное моделирование, представленное на рисунке 17. Это моделирование помогло определить основные функции и процессы, необходимые для эффективного функционирования системы.

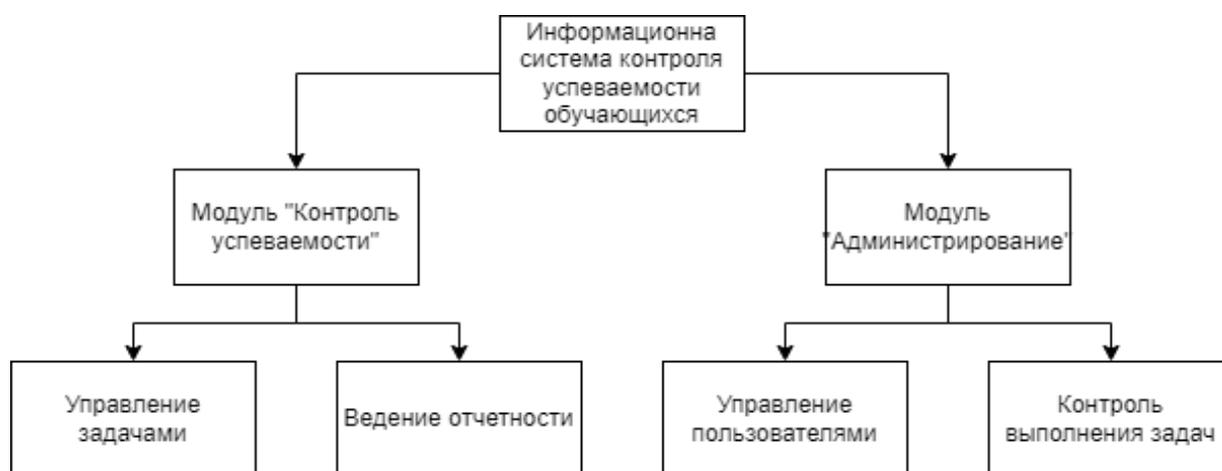


Рисунок 17 – Функциональная схема информационной системы

Таким образом, система обеспечивает комплексный подход к управлению образовательным процессом, улучшая контроль успеваемости студентов и обеспечивая эффективное распределение ресурсов и времени.

Чтобы определить, какие данные будут храниться, как они будут организованы и как они будут взаимодействовать, необходимо разработать ER модель данной системы.

Для разработки ER-модели информационной системы необходимо создать концептуальную модель базы данных.

Этот этап является первым шагом в проектировании системы и включает в себя создание модели для задуманной конфигурации.

Концептуальная модель, известная как ER-диаграмма, служит для описания структуры базы данных путем выделения ключевых сущностей и их взаимосвязей. Основная цель инфологического моделирования заключается в предоставлении понятного способа сбора и представления информации, которая будет храниться в базе данных.

На рисунке 18 представлена ER-диаграмма разработанной информационной системы, которая включает в себя все ключевые сущности и их взаимосвязи, необходимые для функционирования системы.

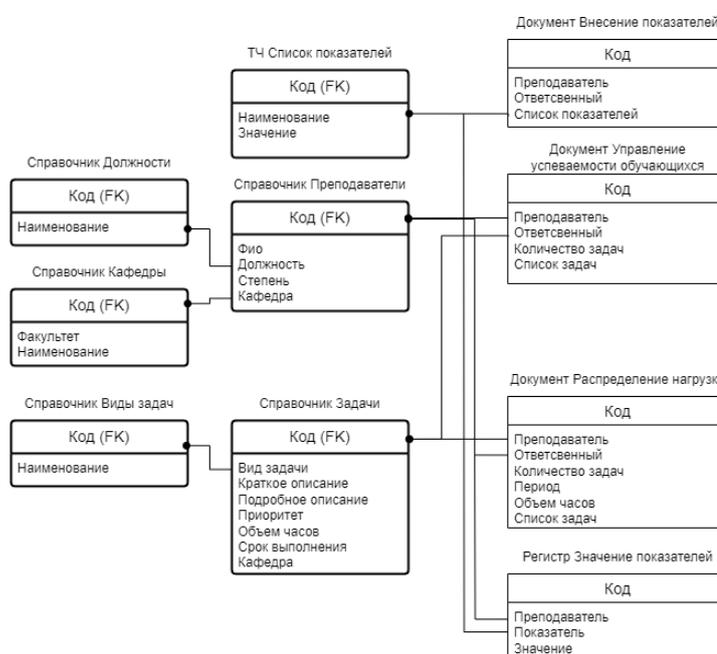


Рисунок 18 – ER-модель информационной системы управления успеваемостью обучающихся

Эта модель позволяет разработчикам и архитекторам системы четко видеть структуру данных и их взаимодействия, что способствует более эффективному проектированию и дальнейшей реализации системы.

3.2 Описание основного принципа работы системы управления успеваемости обучающихся

Аутентификация играет критическую роль в обеспечении безопасности доступа к информационным системам путем проверки подлинности идентификационных данных пользователей перед предоставлением доступа к защищенным ресурсам. Этот процесс является неотъемлемой частью механизмов контроля доступа и включает в себя следующие ключевые аспекты:

- идентификация: Первый этап аутентификации, в ходе которого пользователь предоставляет системе уникальные идентификационные данные, такие как логин, e-mail или номер аккаунта;
- проверка подлинности: Система проверяет предоставленные идентификационные данные на соответствие записям в ее базе данных. Это может включать проверку правильности пароля, сравнение биометрических данных (например, отпечатков пальцев или сканирования лица) или других форм идентификации;
- авторизация: После успешной аутентификации система принимает решение о предоставлении доступа пользователя к запрашиваемым ресурсам на основе его уровня привилегий и разрешений. Этот этап называется авторизацией;
- аудит и мониторинг: Системы часто ведут журналы аудита, записывая данные обо всех попытках аутентификации и авторизации пользователей. Это помогает в обнаружении

несанкционированных действий и в проведении расследований инцидентов безопасности.

Аутентификация предотвращает несанкционированный доступ к чувствительной информации и защищает систему от множества угроз, включая взломы, кражу учетных данных и атаки по методу перебора паролей. В современных информационных технологиях аутентификация может использовать множество методов и технологий, чтобы обеспечить надежную защиту данных и систем.

Аутентификация играет важную роль в обеспечении безопасности доступа к системе, проверяя идентификационные данные пользователей перед предоставлением доступа к функционалу информационной системы. Этот процесс является стандартом для большинства современных информационных систем. Он начинается с проверки учетных данных пользователя, что изображено на диаграмме деятельности, представленной на рисунке 19.



Рисунок 19 – Алгоритм авторизации

После успешной аутентификации пользователь получает доступ к различным функциям системы в зависимости от привилегий, назначенных его учетной записи. Если у пользователя есть администраторские права, система автоматически направляет его в модуль "Администрирование", где ему доступны дополнительные инструменты и функции для управления системой.

Алгоритм работы модуля "Администрирование" представлен на диаграмме деятельности, изображенной на рисунке 20. Этот модуль обеспечивает администраторам возможность управлять пользователями,

настройками системы, мониторингом безопасности и другими аспектами, необходимыми для эффективного функционирования информационной системы. Алгоритм работы данного модуля изображен на рисунке 20.

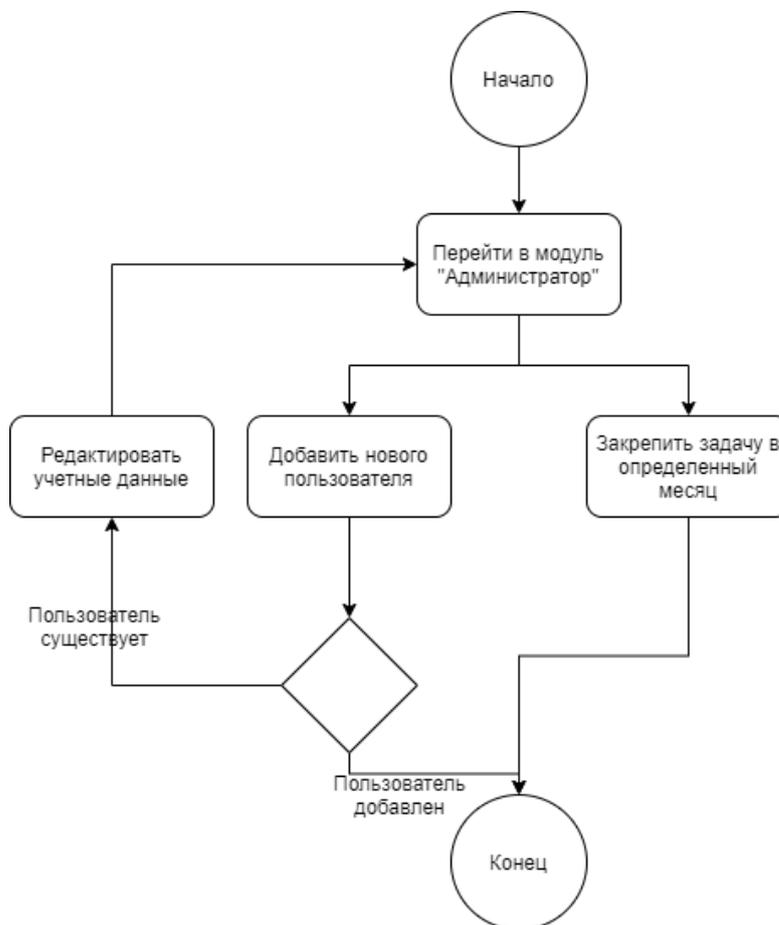


Рисунок 20 – Диаграмма деятельности модуля «Администратор»

Если у учетной записи есть пользовательские привилегии, то пользователь автоматически направляется в модуль "Контроль успеваемости". Этот модуль предоставляет пользователям возможность отслеживать свои академические достижения, результаты тестирований и текущие оценки. Он также включает функции анализа успеваемости студентов, предоставляя данные о прогрессе каждого студента в учебе. Алгоритм работы модуля иллюстрирован на рисунке 21, показывая

последовательность действий от входа пользователя в систему до доступа к различным функциям модуля "Управление успеваемости обучающихся".

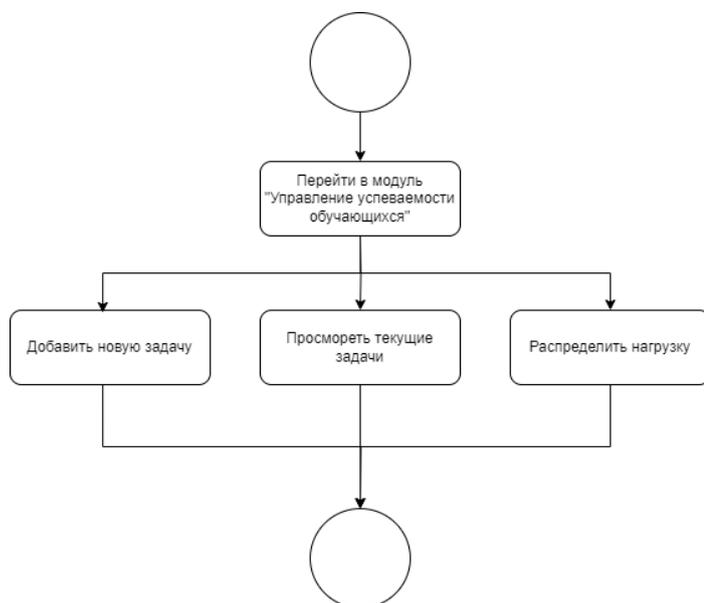


Рисунок 21 – Диаграмма деятельности модуля «Управление успеваемости обучающихся»

Таким образом, был представлен детальный механизм функционирования системы, которая обеспечивает возможность мониторинга успеваемости обучающихся. Эта система интегрирует в себя не только отслеживание академических результатов, но и анализ данных о прогрессе в учебе, что позволяет эффективно оценивать образовательные достижения студентов.

3.3 Тестирование системы контроля успеваемости обучающихся

Целью тестирования разработанной информационной системы для управления успеваемости обучающихся является выявление ситуаций, при которых работа программы не соответствует предъявленным требованиям.

Проведение тестирования необходимо для полного обнаружения всех потенциальных ошибок в программе.

Основная задача тестирования заключается в проверке программного продукта на соответствие заданным требованиям и спецификациям, определенным на этапе разработки. Это включает в себя несколько ключевых аспектов:

- поиск дефектов: Тестирование направлено на выявление ошибок, недочетов и несоответствий в работе программы. Дефекты могут включать ошибки в логике программы, некорректные данные на входе или выходе, неожиданные сбои в работе приложения и т.д;
- оценка качества: Тестирование помогает оценить, насколько хорошо программа выполняет свои функции и соответствует требованиям пользователей и бизнес-процессам. Это важно для обеспечения высокого качества программного продукта перед его внедрением и использованием;
- подтверждение функциональности: Тестирование включает проверку всех функций и возможностей программы, убеждаясь в их правильной реализации и соответствии заявленным спецификациям. Это включает как функциональное тестирование (проверка конкретных функций), так и интеграционное тестирование (проверка взаимодействия между различными компонентами системы);
- обеспечение надежности: Тестирование помогает обнаружить потенциальные уязвимости и проблемы в безопасности, такие как утечки данных или доступ к защищенным ресурсам без прав доступа;
- улучшение процесса разработки: Результаты тестирования используются для улучшения процесса разработки, исправления обнаруженных ошибок и оптимизации работы программного продукта.

Целью тестирования является проверка качества и надежности программного обеспечения. Это важно для функционирования системы. Тесты направлены на проверку правильности ввода и вывода. Перечень функций, подлежащих представлению в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень проверяемых функций

Проверяемая функция	Примечание
Справочник: создание и редактирование	Справочники: «Преподаватели», «Должности», «Кафедры», «Задачи», «Виды задач»
Документы: создание и редактирование	Документы «Внесение показателей по преподавателям», «Установка задач», «Контроль успеваемости»
Печатные формы: отчеты	Отчёты: «Распределённые задачи по месяцам», «Нераспределённые задачи», «Установленные показатели», «Виды задач»
Информация об организации: редактирование	Константы: «Наименование ОУ», «Контактный телефон», «Адрес», «Сайт», «Цифровая почта»

На этапе экспериментальной эксплуатации проводится проверка системы. Ее целью является сбор данных. Он позволит произвести оценку эффективности проектного решения, путем выявления причин возможных отказов, а также оценки функционального качества работы системы. Этот этап играет ключевую роль в процессе разработки, так как он позволяет наиболее точно определить технические характеристики и параметры проекта.

Результаты проверочного тестирования, представленные в таблице 4, включают в себя данные о работоспособности системы, выявленных проблемах и мероприятиях по их устранению. Это позволяет инженерам и разработчикам улучшать качество продукта, обеспечивая соответствие требованиям и ожиданиям пользователей.

Таблица 4 – Результаты испытаний

Вид проверки	Объект проверки	Результат проверки
Создание и редактирование элементов справочников	Преподаватели	Ок
	Должности	Ок
	Кафедры	Ок
	Задачи	Ок
	Виды задач	Ок
Создание, редактирование, проведение и удаление документов	Внесение показателей по преподавателям	Ок
	Установка задач преподавателям	Ок
	Контроль успеваемости обучающихся	Ок
Создание, редактирование, проведение и удаление отчетов	Отчет по задачам «Основной»/«Диаграмма»	Ок
	Не распределенные задачи	Ок
	Виды задач	Ок
	Установленные задачи	Ок
Создание, редактирование, проведение и удаление прочих объектов	Наименование учебного заведения	Ок
	Контактный телефон	Ок
	Адрес	Ок
	Сайт	Ок
	Цифровая почта	Ок

Дополнительно, этап экспериментальной эксплуатации способствует:

- сбору и анализу данных: Оценка работы системы на практике позволяет собирать ценные данные о её производительности, нагрузочной способности и взаимодействии с реальными пользователями;

- оптимизации и улучшению: Инженеры используют собранные данные для оптимизации алгоритмов, улучшения интерфейса и общей производительности системы.

Этап экспериментальной эксплуатации является критически важным для успешного внедрения системы, поскольку он позволяет разработчикам и инженерам не только проверить техническую реализацию, но и убедиться в ее соответствии ожиданиям и требованиям всех заинтересованных сторон.

Важно отметить, что проверочное тестирование является неотъемлемой частью процесса разработки программного обеспечения и помогает минимизировать риски технических проблем в работе системы в реальных условиях эксплуатации.

В процессе проведения проверочных испытаний не было выявлено никаких ошибок, все проверки были выполнены успешно. Это подтверждает высокую степень стабильности и надежности разработанной информационной системы. Результаты испытаний свидетельствуют о том, что система работает в соответствии с ожиданиями и полностью соответствует заданным техническим требованиям.

3.4 Апробация информационной системы

Для подтверждения гипотезы был проведен опрос среди преподавателей кафедры «Математики, физики и экономики» Государственного гуманитарно-технологического университета. В опросе преподавателям были заданы два ключевых вопроса: «Использовали ли вы разработанную систему?» и «Улучшилась ли организация учебного процесса?».

Результаты опроса, подверженные случайным факторам, рассматриваются как статистическая гипотеза. Статистическая гипотеза может быть простой, если полностью описывает функцию распределения, или сложной, если предполагает набор возможных распределений.

Проверка гипотезы направлена на выявление наличия связи между данными и утверждением. В данном контексте выделяются два типа гипотез:

- нулевая гипотеза (H_0) заключается в утверждении, что нет значимой разницы в качестве образовательного процесса при использовании или отсутствии информационных технологий;
- альтернативная гипотеза (H_1), напротив, предполагает наличие значимой разницы в качестве образовательного процесса при использовании информационных технологий.

Уровень значимости (часто выбираемый как 0,05, 0,01 или 0,001) определяет вероятность ошибочного отклонения истинной нулевой гипотезы. Этот параметр играет ключевую роль в статистической проверке гипотезы, помогая определить, насколько сильным может быть связь между факторами и результатами исследования.

Проверка гипотез может приводить к ошибкам I и II рода: отбрасывание верной гипотезы или принятие неверной.

Статистический критерий — это математическое правило для принятия или отклонения гипотезы, основанное на сравнении критических и эмпирических значений. Для проверки опросили 30 преподавателей. Результаты опроса продемонстрированы на рисунке 22.

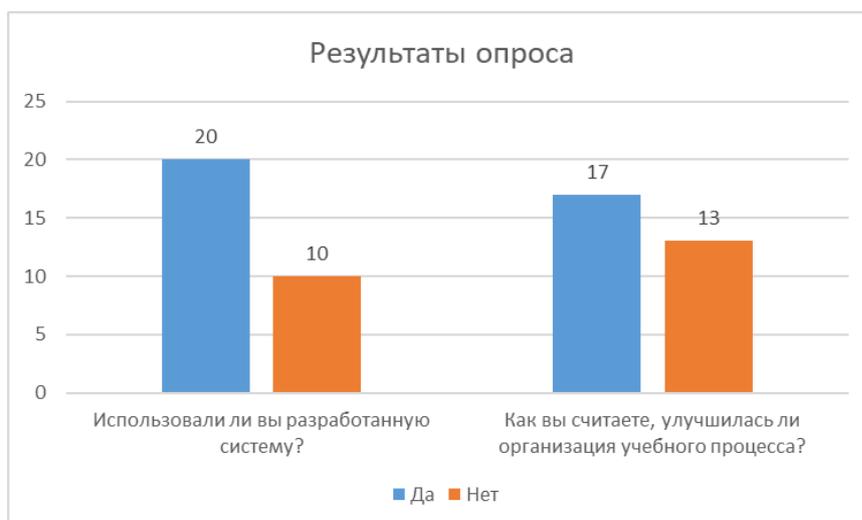


Рисунок 22 – Результаты опроса

Из полученных данных видно, что системой воспользовались 20 человек. Возьмем это число за X. Положительных ответов на вопрос: "Как вы считаете, улучшилась ли организация учебного процесса?". 17 сотрудников ответили положительно на этот вопрос. Возьмем это число за Y.

Обычно формула для расчета коэффициента корреляции $\varphi_{\text{эмп}}$ выглядит следующим образом:

$$\varphi_{\text{эмп}} = \frac{pxy - px \times py}{px \times 1 - px \times py \times 1 - py} \quad (11)$$

Алгоритм основывается на вычислении этих частот для анализа взаимосвязей между X и Y. Затем значения px , py и pxy используются в формуле для расчета эмпирического значения коэффициента. В таком случае эмпирическое значение коэффициента составляет 0,636.

Важно отметить, что для оценки значимости полученного коэффициента корреляции в данном контексте используется специфическая формула, не требующая таблицы критических значений:

$$T_{\varphi} = \varphi_{\text{эмп}} \times \frac{\bar{k}}{1 - \varphi_{\text{эмп}} \times \varphi_{\text{эмп}}} \quad (12)$$

В данном случае число степеней свободы будет равно 28.

$$T_{\varphi} = 0,636 \times \frac{\sqrt{30-2}}{1 - 0,636 \times 0,636} \quad (13)$$

Исходя из таблицы критических значений критерия Стьюдента для различных уровней значимости при $k = 28$, мы находим соответствующие значения, в общепринятой форме записи это выглядит так:

$$2,05 \text{ для } P < 0,05_{t_{кр}}, 2,76 \text{ для } P < 0,01_{t_{кр}} \quad (14)$$

Для наглядного демонстрирования ценности полученного опыта используется графическая ось, включающая эффективную и нерелевантную области, а также порог стандарта. На эту ось наносятся результаты вычисленных эмпирических значений. На рисунке 23 изображена эффективная ось.

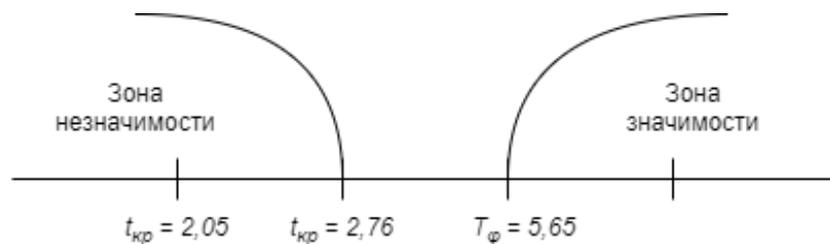


Рисунок 23 – Ось значимости

Значение опыта оценивается в пределах эффективного диапазона. Согласно стандартам проверки статистических гипотез, принято альтернативное предположение, которое подтверждает правильность H_1 . Результаты проверки подтвердили гипотезы исследования, демонстрируя, что внедрение автоматизированной информационной системы для оптимизации внеаудиторной учебной нагрузки положительно влияет на организацию образовательного процесса в университете.

Оценка эффективности внедрения информационной системы также подтверждает правильность разработанной теоретической модели. Система значительно упрощает рабочие процессы и повышает качество обработки данных, что является ярким свидетельством успешности и эффективности её внедрения.

Выводы по разделу 3. В заключении данного раздела отмечается успешная реализация информационной системы для управления

успеваемостью обучающихся. Показаны основные пользовательские интерфейсы модулей и диаграммы активности, которые наглядно иллюстрируют функциональные возможности системы, включая управление задачами и мониторинг активности пользователей.

Кроме того, был проведен педагогический эксперимент, включающий социологический опрос и анализ статистических данных с использованием математических критериев для проверки статистических гипотез.

Педагогический эксперимент — это специально организованное исследование, направленное на изучение и оценку эффективности образовательных методик, технологий, программ или систем. Основная цель педагогического эксперимента заключается в проверке гипотезы или оценке влияния конкретного образовательного инновационного решения на обучающихся, образовательный процесс или учебное заведение в целом.

Результаты анализа подтвердили правильность изначально выбранной гипотезы и продемонстрировали положительное влияние внедрения системы на организацию образовательного процесса. В частности, система способствовала улучшению качества выполнения учебных задач и эффективному управлению успеваемостью обучающихся, а также распределению учебной нагрузки среди преподавателей.

Заключение

В рамках текущего исследования была спроектирована информационная система для оптимизации распределения внеаудиторной учебной нагрузки. Работа включает в себя детальное описание интерфейсов модулей и диаграмм активности, которые иллюстрируют функциональные возможности системы.

Разработанная в рамках магистерской диссертации автоматизированная информационная система обеспечивает наглядное представление данных через формирование документации и отчетности, способствуя эффективному управлению внеаудиторной учебной нагрузкой. Практическое внедрение системы демонстрирует, что инновационные подходы, осуществленные через автоматизированные решения, значительно улучшают ключевые показатели качества образования.

Одним из важнейших научных результатов исследования является разработанный метод распределения нагрузки, который при использовании автоматизированной информационной системы способствует значительному улучшению образовательного процесса. Внедрение разработанной системы в образовательное учреждение открывает новые возможности:

- структурированный перечень задач,
- создание оптимального распределения внеаудиторной учебной нагрузки с быстрой возможностью корректировки,
- управление сжатыми сроками выполнения задач с акцентом на контроль за данными.

Внедрение разработанной системы в образовательный процесс является логичным шагом в направлении достижения конкретных и результативных целей управления образовательной деятельностью.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Акулова О.В. Проблема построения нелинейного процесса обучения в информационной среде // Человек и образование. – 2011. - №3. – С.7-11.
2. Андреев, А. Л. Современные технологии управления образовательным процессом. - Санкт-Петербург: Наука, 2010.
3. Быковский В.В. Информационно-аналитическая система университета // Высшее образование в России. - 2010. - № 7. С. 125-131.
4. Бордовская Н.В. Методика оценки качества деятельности преподавателей вуза: метод, рек. / Н.В. Бордовская. — СПб; Архангельск: ПТУ, 2003. 72 с.
5. Бочарова, О. Н. Управление качеством образования. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2012.
6. Васильев Л.И. Сравнительный анализ сущности и структуры традиционного и нелинейного образовательного процесса в ВУЗе / Л. И. Васильев // Образование и наука. — 2013. — № 7. — С. 4-17.
7. Васильева Е.Ю. Оценка деятельности преподавателей в вузах США. / Педагогика. 2005. - № 10. - С. 90-94.
8. Григораш О. В. Комплексный подход к совершенствованию системы высшего профессионального образования //Высшее образование сегодня. – 2014. – №. 5. – С. 34-39.
9. Зубарев, С. И. Модели управления образовательными процессами. - Москва: Логос, 2009.
10. Иванов, А. В. Технологии управления учебной деятельностью. - Москва: Высшая школа, 2017.
11. Карпов, А. О. Анализ и управление учебным процессом. - Екатеринбург: УрФУ, 2015.

12. Кондратьев, В. И. Управление качеством обучения. - Санкт-Петербург: Питер, 2012.
13. Кузнецова, Н. П. Современные подходы к управлению образовательными учреждениями. - Москва: АСТ, 2010.
14. Лебедев, В. Е. Информационные технологии в управлении образованием. - Москва: ИНФРА-М, 2014.
15. Лебедева, Н. Н. Управление образовательными системами. - Казань: Магистр, 2009.
16. Липский, С. И. Педагогические технологии в управлении образовательным процессом. - Санкт-Петербург: Просвещение, 2011.
17. Малахов, И. И. Информационные системы и технологии в управлении образованием. - Москва: МГУ, 2015.
18. Маслов, Ю. В. Управление учебной деятельностью в образовательных учреждениях. - Москва: Академия, 2013.
19. Милевская, М.М. Комплексная оценка результативности преподавательского труда М.М.Милевская // Вестник БГЭУ. – 2013. – С.199203
20. Морозов, А. С. Автоматизация управления образовательными учреждениями. - Самара: СамГУ, 2011.
21. Нагорняк А.А. Современные подходы к организации процесса обучения в ВУЗе // Успехи современного естествознания. 2013. №5. С.75-77.
22. Никитин, А. А. Информационные технологии в управлении образовательными учреждениями. - Москва: Высшая школа, 2012.
23. Петров, В. Г. Системы управления в образовании. - Санкт-Петербург: Питер, 2008.
24. Савельев, Д. В. Модели и методы управления образовательным процессом. - Москва: Юрайт, 2011.

25. Сергеев, И.С. "Управление качеством образования в вузе" / И.С. Сергеев. — М.: Академия, 2010.
26. Смирнов, М. Н. Технологии автоматизированного управления образовательными процессами. - Москва: МИФИ, 2016.
27. Соколов, П. А. Информационные технологии в образовательных системах. - Москва: ИНФРА-М, 2009.
28. Соловьев, Н. А. Инновационные методы управления образовательными процессами. - Москва: Логос, 2014.
29. Сулицкий В.Н. Методы статистического анализа в управлении : учеб. пособие / В. Н. Сулицкий. - М. : Дело, 2002. - 519 с.
30. Тарасов, В. И. Педагогические технологии в управлении образованием. - Екатеринбург: УрФУ, 2012.
31. Федоров, А. А. Управление качеством учебной деятельности. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2011.
32. Хлопова, Е. М. Информационные системы управления в образовательных учреждениях. - Москва: Юрайт, 2015.
33. Чернов, И. В. Инновационные подходы к управлению учебной деятельностью. - Санкт-Петербург: Наука, 2010.
34. Шевченко, В. Н. Автоматизация управления учебными процессами. - Москва: Академия, 2012.
35. Шульгин, В. П. Системы управления образованием. - Москва: Высшая школа, 2014.
36. Щербаков, А. С. Технологии управления учебной деятельностью в образовательных учреждениях. - Москва: ИНФРА-М, 2013.
37. Adams, J. Advanced Educational Technology: Tools and Applications. - New York: Springer, 2016.

38. Baker, E. L. *Educational Assessment and Evaluation*. - New York: Routledge, 2010.
39. Black, P. J., & Wiliam, D. *Assessment and Classroom Learning*. - Oxford: Blackwell, 2009.
40. Brookhart, S. M. *How to Assess Higher-Order Thinking Skills in Your Classroom*. - Alexandria: ASCD, 2010.
41. Brown, G. T. L., & Harris, L. R. *Student Self-Assessment*. - New York: Routledge, 2013.
42. Davies, A. *Making Classroom Assessment Work*. - Ontario: Connections Publishing, 2011.
43. Earl, L. M. *Assessment As Learning: Using Classroom Assessment to Maximize Student Learning*. - Thousand Oaks: Corwin Press, 2013.
44. Guskey, T. R. *Grading and Reporting Student Learning*. - Thousand Oaks: Corwin Press, 2009.
45. Hattie, J. *Visible Learning for Teachers: Maximizing Impact on Learning*. - New York: Routledge, 2012.
46. Herman, J. L. *Accountability in Education*. - London: SAGE, 2011.
47. Marzano, R. J. *Classroom Assessment and Grading That Work*. - Alexandria: ASCD, 2006.
48. McMillan, J. H. *Classroom Assessment: Principles and Practice for Effective Standards-Based Instruction*. - Boston: Pearson, 2013.
49. Pellegrino, J. W., & Hilton, M. L. *Education for Life and Work: Developing Transferable Knowledge and Skills in the 21st Century*. - Washington, D.C.: National Academies Press, 2012.
50. Popham, W. J. *Transformative Assessment*. - Alexandria: ASCD, 2008.