

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

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

---

Кафедра «Прикладная математика и информатика»  
(наименование)

09.04.03 Прикладная информатика  
(код и наименование направления подготовки)

---

Информационные системы и технологии корпоративного управления  
(направленность (профиль))

---

## **ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)**

на тему «Методы и инструменты разработки информационной системы организации образовательной деятельности учреждения»

---

Студент

А.К. Морозов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Научный  
руководитель

канд.техн.наук, доцент, О.В. Аникина

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

Тольятти 2021

## Оглавление

Введение.....	3
Глава 1 Теоретические основы организации учебной деятельности образовательного учреждения .....	7
1.1 Основные этапы организации.....	7
1.2 Организационная структура учебного заведения.....	10
1.3 Модели организации аудиторной деятельности.....	12
1.4 Опыт использования информационных систем в организации аудиторного процесса.....	17
Глава 2 Анализ организации образовательной деятельности образовательного учреждения .....	29
2.1 Типовая процессная модель кафедры.....	29
2.2..... Методы распределения учебной нагрузки преподавательского состава.....	37
2.3 Методика распределения внеаудиторной нагрузки .....	43
Глава 3 Разработка и испытания информационной системы распределения учебной нагрузки.....	50
3.1 Концептуальное проектирование информационной системы для оптимального распределения нагрузки преподавателя .....	50
3.2 Обоснование выбора среды для разработки АИС.....	52
3.3 Разработка информационной системы для оптимального распределения нагрузки преподавателя .....	53
3.4 Тестирование системы распределения внеаудиторной учебной нагрузки .....	77
3.5 Апробация информационной системы .....	79
Заключение .....	85
Список используемой литературы и используемых источников.....	87

## Введение

Автоматизированные системы учебной деятельности в последнее время медленно движутся в правильном направлении в сфере человеческой деятельности и обязательно их заменят. Автоматизация расписаний и учебных дисциплин повышает эффективность, качество работы и значительно облегчает работу сотрудников.

С развитием IT-технологий можно использовать недорогие и достаточно производительные компьютеры. С их помощью работать с документацией, связанной с разработкой и согласованием различных образовательных процессов, что высвободит много человеческих и материальных ресурсов.

Современная задача повышения качества образования сегодня рассматривается как один из наиболее важных факторов, влияющих на прогресс общества и на улучшение жизни людей. Недавние исследования в области образования также подчеркивают, что подлинное лидерство в области образования имеет важное значение для стимулирования изменений, ведущих к улучшению работы образовательных учреждений.

**Актуальность данного исследования** обусловлена тем, что оптимизация рабочего времени педагогов способствует повышению качества преподаваемых дисциплин, а также качество образовательного учреждения в целом.

Исследование различных направлений в области оптимизации и организационного управления процессом образования показывает, что на практике их применение шире, чем то, что уже реализуется сегодня. Результаты анализа позволяют выявить противоречие между необходимостью использования достоверных знаний для развития организационно-управленческого процесса и отсутствием средств для эффективной реализации такого управления. С помощью различных средств, которые могут позволить развиваться образовательному процессу, могут быть разрешены данные противоречия. Самым подходящим средством, с помощью которых

можно оптимизировать распределение времени аудиторной нагрузки преподавателей, является автоматизированная информационная система (АИС).

**Целью исследования** является поиск метода, с помощью которого можно добиться оптимизации внеаудиторной нагрузки педагогического состава, а также инструментария с помощью которого можно внедрить данную систему.

**Объектом исследования** является организация высшего образования – ГОУ ВО МО «Государственного гуманитарно-технологического университет», **предметом исследования** является проектирование информационной модели внеаудиторной деятельности профессионального учреждения высшего образования.

**Гипотеза** определяется ходом наследования, которая позволяет добиться наиболее эффективной реализации АИС, а также в дальнейшем будет обеспечивать наилучший способ распределения внеаудиторной нагрузки педагогического состава.

**Задачи**, которые необходимо решить для достижения поставленной цели исследования:

1. на основе анализа источников провести оценку имеющихся решений в области оптимизации деятельности образовательного учреждения;
2. выявить концепции, применяющиеся в настоящее время, и модели автоматизированных площадок учреждения для организации учебной деятельности;
3. проанализировать современные и популярные методы деятельности университета;
4. выявить современные инструменты разработки информационных моделей с учетом требований модернизации высшего учебного заведения;
5. провести исследование и выбор технологий, которые позволят внедрить АИС в деятельность образовательного учреждения;

б. в ходе эксперимента рассмотреть систему развития организации учебной деятельности учреждения и выявить эффективность их реализации.

**Методы исследования:**

1. Теоретико-ориентированные: исследование и анализ учебно-методических источников по организации учебной деятельности в высших учебных заведениях, нормативных документов и программных средств для решения задач выявленных учебных заведений;

2. Практико-ориентированные: общий вывод опыта проектирования и использования АИС для распределения внеаудиторной нагрузки, наблюдение, эксперимент, математическая обработка данных и подтверждение полученных результатов в исследовании.

**Этапы исследования:** магистерская диссертация выполнялась в три этапа с 2019 по 2021 год.

**Первый этап** исследования (2019 г.) - аналитический. На этом этапе определяется актуальность предмета исследования, определяется анализ литературы по теме, определяются процедуры и оборудование для уточнения исследования, цель и методы исследования, разрабатывается гипотеза исследования.

**Второй этап** (2020 г.) - этап проектирования. В таком виде концептуальной основой модели АИС является модель по оптимизации распределения нагрузки преподавательского состава, разработка базовой структуры информационно-технологического обеспечения, обеспечение единого метода внеаудиторного распределения.

**На третьем этапе** (2021 г.) проводились эксперименты. Разработанная АИС была протестирована, проверена правильность и достоверность предположений, проанализированы и обработаны статистические результаты экспериментов, а также подведены итоги работы.

**Подтверждение результатов исследования** было представлено на международной студенческой научно-практической конференции «Студенческий научный форум: технологии и математические науки»

(10.06.2020 г., г. Москва), а так же на Международной научно-практической конференции «Новые информационные технологии и системы в решении задач инновационного развития», состоявшейся 27.05.2021 г. в г. Казань.

**Научная новизна** исследования состоит в реализации концептуальной модели системы организации деятельности профессионального учреждения высшего образования, которая способствует оптимально распределять аудиторную и внеаудиторную нагрузку педагогического коллектива.

**Практическая значимость** исследования заключается в проектировании информационной системы оптимизации внеаудиторной нагрузки педагогов, способствующей повышению организационной эффективности образовательного процесса.

**Положения, выносимые на защиту:**

1 Методика распределения внеаудиторной учебной нагрузки, являющийся синтезом существующего метода распределения, повышающая организационную эффективность образовательного процесса.

2 Концептуальная модель, полученная при проектировании информационной системы распределения внеаудиторной учебной нагрузки.

Данное исследование представляет собой обобщение теоретико- и практико-ориентированной работы в области проектирования информационных автоматизированных систем оптимизации рабочего времени педагогического состава, которая может быть использована для повышения качества деятельности образовательного учреждения.

Диссертация состоит из введения, трех глав, выводов и списка используемых источников (50 наименований). Исследование отображается на 92 страницах, содержит 6 таблиц и 53 иллюстрации.

# Глава 1 Теоретические основы организации учебной деятельности образовательного учреждения

## 1.1 Основные этапы организации

Когда речь идет об организации образовательного процесса в образовательной организации, необходимо обратить внимание на систему управления, т.е. использование системного подхода к теоретическому анализу управленческой деятельности.

Система менеджмента — это серия взаимосвязанных действий, направленных на то, чтобы помочь организации достичь значимых результатов. Эти действия включают функции управления, выполнение и контроль различных методов управления.

Управленческий процесс можно представить как периодический и непрерывный одновременно. Цикл управления данным процессом начинается с заданием цели, постановки задач и оканчивается решением, достигнутыми посредством целей.

Совокупность основных функций управления процессом является полным циклом и выполняется в определенном порядке (рис. 1).

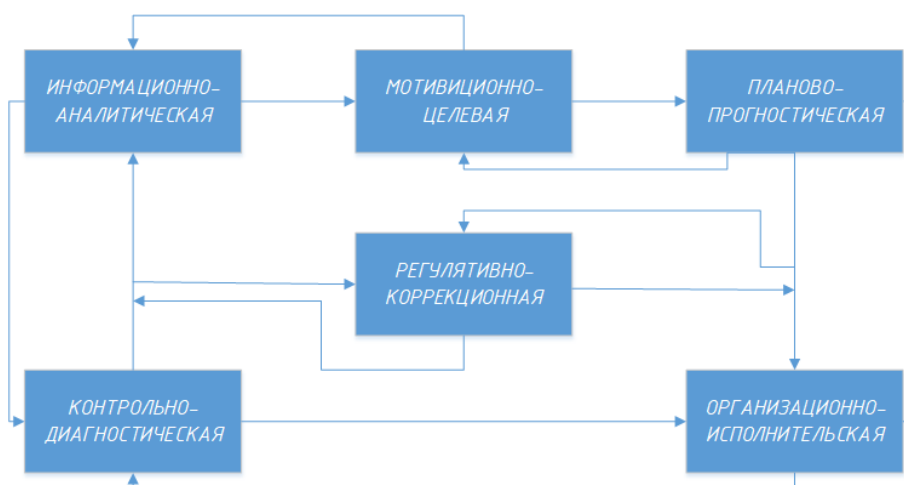


Рисунок 1 – Функции управления и их взаимосвязь

Е. Ю. Васильева представляет и развивает роль анализа педагогического процесса в современном понимании [14], [15]. Анализ педагогической деятельности является началом и концом каждого цикла. Функции данного цикла упорядоченно друг с другом, объединены общими свойствами. Если анализ отсутствует в схеме управления, то цикл приводится к дезинтеграции, поскольку функции планирования, контроля, регулирования перестают быть обоснованными и логически законченными.

Прежде всего администрации образовательного учреждения на практике должна более точно проводить анализ факторов, определять характерные зависимости для более эффективной организационной деятельности.

Для недопущения формирования не точных и неоднозначных целей необоснованных решений следует проводить преждевременный анализ [48].

По словам Васильевой Е.Ю. первостепенное значение педагогического анализа – благодаря правильно разработанным рекомендациям можно получить результат, на основе предложений по упрощению управляемого механизма [14], [15].

Самым трудозатратным этапом в структуре организационного цикла является педагогический анализ. В основном это связано с тем, что данный анализ направлен на объединение разных частей темы в единое целое и установление связей между важными системообразующими факторами.

Постановка целей и планов на основе организации образовательной деятельности предполагает постановку ключевых задач и разработку решений, необходимых для их реализации. Совершенствование этих мер в управлении можно объяснить необходимостью постоянного развития системы образования в современном обществе.

В. Н. Сулицкий в своей работе указал на такие функции, как планирование, управление и контроль [36]. Кроме того, в этот список входит Т. О. Антипова, в ее работу входит педагогический анализ, целеполагание, регламентация [11].



М. А. Бермант организовал несколько наборов функций для организации учебной деятельности [14]:

1. функция организации стабильной работы образовательных учреждений;
2. организационные функции, развитие и инновационные процессы образовательных учреждений;
3. организационные функции и функции саморазвития включают действия, относящиеся к системе организации учебной деятельности.

Обобщая результаты с учетом работы, необходимо проанализировать соответствующие функции организации образовательной организации: анализ, формирование и планирование целей, управление, контроль и корректировка.

Н. В. Бордовская [15] констатировала, что «цель организаторской деятельности» — это начальный этап, который определяет направления, общее содержание, формы и способы работы. Сам термин «дерева» целей следует представить цели как конкретный набор частных целей или того, что они называют «целями», то есть расширить общую цель. Организационные действия ставят вопрос «какие действия реально влияют на воплощение поставленных целей?». Именно поэтому «организационная деятельность рассматривается как исполнительная деятельность и является этапом реализации управления» [9].

Мониторинг является частью контроля осуществляемых действий в области образования. Данный этап управления связан с процессом корректировки или исправления, то есть прогнозирования и устранения возможных несоответствий с первоначальной целью. В конечном итоге, причинами этого явления могут быть плохое планирование, отсутствие необходимой информации, неправильные решения, плохая реализация и недостаточная деятельность по мониторингу и оценке. Следовательно, процесс можно рассматривать как управление текущей дисперсией в определенный момент времени. Если принятые меры не приносят

значительного успеха, следует пересмотреть цели. Это означает, что новый цикл начинается, когда задействованы все основные аспекты технологии управления.

Итак, для наиболее эффективной организации образовательной деятельности необходимо четко разделить все задачи и установить своевременный контроль за их выполнением, регулированием и адаптацией в структуре организации.

## **1.2 Организационная структура учебного заведения**

Совокупность отделов и подразделений, а также отношений между ними принято называть организационной структурой. Администрация образовательной организации должна наделить соответствующими полномочиями всех участников, определить зоны, за которые они будут отвечать, а также четко определить порядок взаимоотношений на всех этапах деятельности отделов и подразделений.

Организационная структура зависит не только от основного предназначения системы, но и от того, как она организована, то есть от характеристик, которые считаются основным фактором при организации этой структуры. Например, когда идет разделение организации на цели, «дерево» целей или иерархии. Структура этой системы как учебного заведения разнообразна, с множеством различных типов структур, которые можно разделить на четыре группы [52]:

1. Структура духовенства, поддержания культуры организации, различные студенческие политики, миссия учебного заведения.
2. Структуры процессов, происходящих в вузах, от структуры лекционных занятий до структуры инновационных процессов. Процесс управления ими так, чтобы они были связаны и подчинены друг другу, является воспитательным процессом.

3. Структура кадрового состава университета, включающая различные структуры, такие как структура профессорско-преподавательского состава, структура студенческого корпуса, структура администрации университета.

4. Структура материально-технического и образовательного фонда образовательных учреждений, включающая такие элементы, как учебные классы, техническое и материальное оснащение.

Организационная структура моделируется в виде диаграммы, называемой организационной диаграммой, которая показывает различные связи между объектами и объектами связи, такие как подчинение и координация.

Существует несколько типов организационных структур:

- Линейная — это совокупность отдельных объектов и групп, подчиняющихся друг другу в порядке подчинения;

- Функциональная - представляющая организацию субъекта в соответствии с его функциональными обязанностями, указывающая на координационные отношения;

- Линейная функциональная организационная структура — это сочетание двух предыдущих структур, отношения между субъектами которых определяются отношениями координации и подчинения вместе взятых;

- Основой структуры проекта является производство, нацелены на создание и выпуск нового продукта либо услуги;

- Матричная структура управления представляет собой органическую комбинацию двух или более структур, описанных выше. Характерной особенностью матричной структуры является то, что сотрудники подчиняются двум или более менеджерам одного уровня.

В настоящее время с развитием области организации было разработано множество организационных моделей деятельности образовательных учреждений. Данные модели не могут создавать структуру с чистого листа, но могут задействовать готовую модель в роли шаблона, поэтому эти модели

также необходимо изучать поочередно, выполняя оптимизацию поставленных задач.

### 1.3 Модели организации аудиторной деятельности

#### 1.3.1 Линейная модель

**Линейная модель** – это устройство управления, организованное подчиненными подразделениями в виде иерархической лестницы. Линейная модель организации характеризуется вертикальностью: топ-менеджеры - руководители подразделений (отделов) - исполнители. Только вертикальные связи. Модель основана на функциональном распределении (рис. 2).

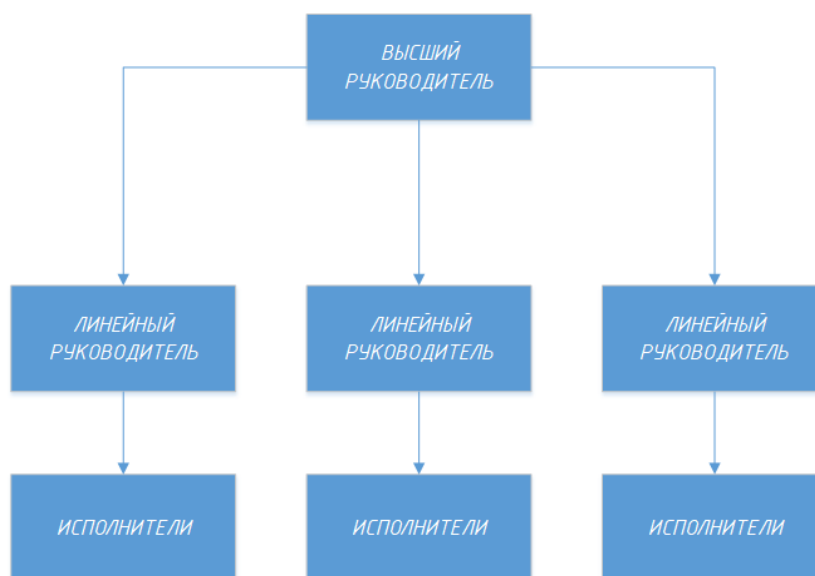


Рисунок 2 – Линейная модель специфика деятельности образовательного учреждения

В линейной модели специфика образовательного процесса делится на составляющие в соответствии с особенностями производства и учитывает степень концентрации производства, технические характеристики, широту ассортимента выпускаемой продукции и др. Преобладает принцип унифицированного управления: в личности руководителя способность

управлять всей бизнес-системой централизована, а подчиненные могут выполнять приказы только непосредственно от своих начальников [23, 53].

**Преимущества** линейных моделей:

- целостность и последовательность инструкций;
- порядок исполнения прямых исполнителей;
- строго скоординированная система взаимодействия руководителей и подчиненных;
- быстро реагировать на поставленные задачи;
- наличие лидеров на всех уровнях;
- поручить исполнителям четкие задачи и предоставить им все необходимые ресурсы для выполнения задачи;
- личная мотивация лидера - получить высокие баллы за эффективность своих связей.

**Недостатки** линейной модели, следующие:

- кандидаты на руководящие должности требовательны, и из-за ограниченных возможностей для продуктивного управления требуются обширные знания и навыки для всех процессов в отделе;
- перегрузка высшего руководства, связанная с большим потоком информации и большим количеством процессов, которые необходимо контролировать;
- задержка разработки решений для решения проблем с участием нескольких отделов;
- отсутствие связей между инструкторами руководящих органов;
- взаимодействие между исполнителями затруднено;
- отсутствие опыта работы в профессиональной сфере менеджеров;
- централизация управления среди старших менеджеров.

В работе Васильева Л.И. [13] дано общее понятие линейных моделей, то есть линейная модель обучения - это модель планового последовательного обучения, выраженная как способ передачи накопленного опыта и знаний

учащимся. Все это выражается в виде набора базовых навыков, умений и способностей, сформированных в соответствии с культурными и образовательными традициями, которые позволяют учащимся двигаться к самостоятельному накоплению навыков, умений [35].

Методика организации учебного процесса основана на постепенном изучении дисциплины. Общие требования к процессу осуществления обучения в высших учебных заведениях определяются требованиями федеральной государственной системы образования. Однако это не означает, что университет не имеет свободы в принятии организационных решений. В пределах определенного диапазона ВУЗ имеет возможность изменить название и количество изучаемых дисциплин, содержание и структуру обучения, можно уточнить перечень дисциплин и определить оптимальную позицию для своего семестра [28].

Самым большим недостатком линейной модели образования является разница между знаниями, получаемыми студентами в университете, и фактическими требованиями к навыкам предприятия. Эта разница обусловлена следующими факторами:

- строить учебу студентов в приватной обстановке, а производственная деятельность предполагает взаимодействие внутри коллектива;
- специалисты, которые поддерживают внимание, память учащихся и участие в будущей деятельности, а также процесс понимания, мышления, включая всю будущую деятельность в традиционном обучении;
- недостаточная интеграция производственно-ориентированных практических навыков в процесс обучения знаниям по учебным дисциплинам;
- абстрагирование учебной деятельности студента и узкая квалификация непосредственной деятельности в профессиональной сфере.

Нагорняк А.А. [30] в своей работе провел следующий анализ модели, к достоинствам которой можно отнести высокую степень стандартизации и простоту построения. Он считает, что основным недостатком линейной

модели является отсутствие возможности учесть психологические особенности студента.

По словам Игнатъева Э.Ю. [23] учебная деятельность студентов связана с изучением поставленных задач, процесс поиска решения и понимания того, как его реализовать. По этой причине основным недостатком линейной модели обучения является отсутствие интереса к деятельности ученика.

Громов А.И. и Чеботарев В.Г. в своей работе сочли, что применение линейного подхода к управлению учебным процессом невозможна из-за большого изменения требований к процессу управления. В целом можно сказать, что в настоящее время традиционная система управления организации образовательного процесса неактуальна, в связи с этим она требует модернизации в условиях современных стандартов, тем самым которое позволит обеспечить оптимальную работу организации [38].

### 1.3.2 Нелинейная модель

**Линейно-функциональная модель** реализует подразделение управления, в котором задачей подразделения линейного управления является прямое управление, а подразделение функционального управления призвано давать рекомендации для облегчения планирования, разработки и выполнения конкретных задач. Начальник функционального отдела формального управления, как правило, не имеет права размещать заказы. Зависимость от количества материально – технического оборудования очень сильно влияет на задачи функциональных подразделений, в которых реализация общего управления организацией играет важную роль. Функциональные отделы участвуют в организации всей технической части производственной деятельности, разрабатывают решения, связанные с управлением производственными процессами [53].

Линейно-функциональная структура имеет следующие **преимущества**:

– более тщательное планирование каждой программы, связанной с определенной областью;

– линейного управления как центр проявления конкретных задач в передаче контроля над другими видами деятельности, например финансово-экономические, другие ведомства;

– отношения между сотрудниками строятся по принципу «начальник-подчиненный», так что у каждого сотрудника есть только один непосредственный руководитель.

**Недостатки линейных функциональных структур:**

– отсутствие мотивации для достижения общих целей различных компонентов в сочетании со стимулом выполнять только свои собственные задачи;

– слабая коммуникация между сотрудниками отделов на уровне руководства.

На рисунке 3 представлена линейная функциональная модель деятельности образовательной организации.

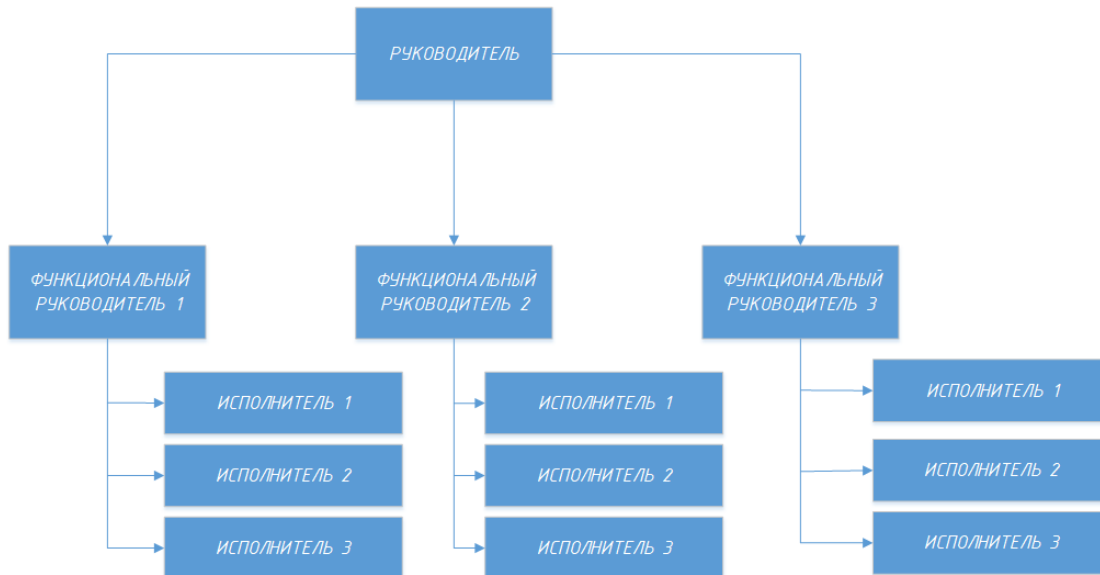


Рисунок 3 - Линейно-функциональная модель деятельности учебной организации

В своей книге Акулова О.В. предложила следующую концепцию нелинейных моделей. По их мнению, нелинейная модель обучения — это



модель обучения, в которой учащиеся могут самостоятельно планировать изучаемый предмет. Она построена таким образом, что при поддержке преподавателей формирует упреждающее самообразование и приобретает необходимые навыки для поиска и обработки необходимой информации. У каждого студента есть соответствующий способ разработки собственной образовательной программы, включая обязательные академические предметы и ряд факультативов, так что каждый ученик может изменить форму обучения в процессе обучения, используя мультимедийное обучение, может достичь аналогичного пути [1].

Другими словами, образовательный процесс в нелинейной модели организован иначе, нет жёстких ограничений, в отличие от линейной модели. Обусловлено тем, что каждый студент может выстраивать свой личный образовательный маршрут, то есть формировать свой учебный план, выбирать различные дисциплины, обеспечиваться всеми материалами для аудиторной и внеаудиторной работы для успешного обучения [60]. Васильева Е. Ю. подчеркивает, что формирование каждого курса и процедур - одно из главных преимуществ нелинейных моделей, и обучение будет осуществляться одновременно с освоением технологии. [14], [15] Хотя по сравнению с линейной моделью нелинейная модель образования лучше отвечает требованиям в области организации образовательного процесса, но все же нуждается в совершенствовании, поскольку в настоящее время отсутствуют единые стандарты организации и управления нелинейными моделями образовательного процесса.

#### **1.4 Опыт использования информационных систем в организации аудиторного процесса**

В период 90-х годов руководители большинства учебных заведений начали осознавать, что для оптимизации управления и последующего благополучного развития необходимо создать внутреннее информационное

пространство. Системы управления количеством студентов и поступающих, учета студенческих услуг, ведения каталога библиотечных фондов появились во многих учебных заведениях.

Министерство образования науки в начале двухтысячных годов представила идею создания интегрированных АИС. Тем самым в дальнейшем были изложены требования, которые образовательные учреждения должны были соблюдать, в создаваемой системе: открытость, интегрируемость, масштабируемость, мобильность, адаптивность, расширяемость, локализация:

- Под открытостью понимается доступность площадки в интернет пространстве, функционирования за счёт взаимодействия с различным программным обеспечением;

- Интегрируемость, то система должна интегрировать управление всеми аспектами деятельности университета, а также сторонними областями;

- Масштабируемость – является важным критерием поскольку затрагивается финансовая и материальное обеспечение. Платформа должна гарантировать, что организации не придётся перестраивать систему по мере увеличения объема информации для обработки и количества одновременных пользователей;

- Мобильность – платформа сможет работать на любых устройствах, операционных системах;

- Адаптивность, – способность легко адаптироваться к потребностям конкретной организации;

- Расширяемость – возможность расширять функционал системы в соответствии с конкретными потребностями пользователя, не выходя за рамки изначальной концепции разработки и технической базы;

- Локализация, т.е. поддержка все государственных требований и нормативных документов образовательной организации [48].

С тех пор Приемная комиссия постепенно автоматизировала свою работу, создав систему учета платежей для студентов, полностью оплачивающих обучение, создав систему финансового менеджмента и

торговли с банками. Однако система по-прежнему локализуется на отдельном факультете или кафедре университета.

Во всех регионах страны возникает ситуация, к которой учебные заведения приходят к единому мнению, что нужно начать создавать АИС. Государственная власть была заинтересована к использованию АИС оптимизации труда учебных заведениях, поэтому привело к тому, что началось активное внедрение различных платформ.

В. В. Быковский высказывал свое мнение, что главные условия внедрения и эксплуатации информационно-аналитической системы являются: внедрение системы оперативного реагирования на динамично изменяющиеся условия внешней среды образовательного учреждения; контроль актуальности и уместности всей хранимой и обрабатываемой информации на серверах баз данных; постоянная поддержка работоспособности системы [10].

Учебное заведение исходя из интеллектуального и финансовой возможности пытается решить задачу по внедрению АИС.

Самым распространённым на практике способом является покупка готовых программных продуктов (платформ), созданные сторонними организациями. Продукт является универсальной системой, спроектированная с учетом требований традиционно-принятой структуры в области управления учреждением.

Второй – это самостоятельно разработать продукт, исходя из потребности организации. Данный процесс довольно длительный, и напрямую зависит от технического и интеллектуального потенциала организации (например, в технических ВУЗах). Положительным аспектом такого подхода, несомненно, является то, что полученная система является независимой и будет отвечать всем требованиям процесса управления организацией.

Наиболее распространенный подход – покупка стороннего программного обеспечения совместно с использованием своей разработки. Учебное заведение пытается объединить собственные программные

разработки, для того чтобы принять во внимание все функции структуры управления.

Андреев В.В. в 2010 г., рассмотрев АИС множества университетов, попытался проанализировать внутренний рынок автоматизированных систем управления учебным процессом и определить критерии, предъявляемые к современным проектированным системам [3].

В Белгородском государственном техническом институте (БГТИ) АИС обеспечивает общий удалённый доступ к своим ресурсам (базе данных) со сторонних рабочих станций, под управлением сервера. Благодаря своим функциям платформа и помогает создавать общие списки студентов, а именно добавление, исправление, редактирования и удаление; Поиск с помощью конкретных параметров, печать стандартных файлов, групповых списков; Групповые аттестационные листы, ведение журналов успеваемости, формирование и печать заявлений на дипломы, выдача стипендий, составление различных отчетов; автоматизация работы приемной комиссии [44].

АИС «Университет» Ставропольского государственного университета является совокупностью программного обеспечения, использующих многопользовательскую организацию для объединения этих программ в информационную среду, в которой могут осуществляться: единый контроль деятельности университета; управление качеством образовательного процесса; контроль профессорско-преподавательского состава и методов работы организации и научной деятельности, ведение учета студенческих групп; планирование и организация учебного процесса; автоматизация процесса планирования и составления расписания учебной группы.

Система поддерживает национальные и университетские справочные издания, а также справочные материалы, необходимые для проведения научных исследований и публикации научных результатов. В качестве системы управления базами данных используется MS SQL Server [44], соответствовать требованиям перед поставленными ей задачам.

Российский Новый Университет (г. Москва) использует «Вектор», разработанная с применением межплатформенной технологией от компании Microsoft. Векторная информационная система, созданная по технологии NET.

Платформа позволяет с помощью функции авторизации, применять разграничения прав доступа к данным и функциям системы, тем самым обеспечивает безопасность. Информация о студентах накапливается с помощью IP-адресов, предназначенных для сбора, передачи, накопления и анализа информации с различных кафедр университета, начиная с приема и заканчивая выпуском студентов, а также контроля сферы деятельности студентов. Контроль за организацией и проведением воспитательной работы. [44].

Информационная система «Университет» Липецкого государственного педагогического университета (ЛГПУ). С помощью специальных серверов, может хранить и передавать большой объем информации, а также реализована функция автоматического создания отчёты и анализа работы ВУЗа. Платформа состоит из различных модулей, которая охватывает большинство этапов учебного процесса. Система разработана под управлением баз данных программного обеспечения Microsoft Access. Это позволяет использовать его лично, так же в локальной компьютерной сети университета [44].

В Самарском государственном университете реализована АИС «Управление качеством учебного процесса. Учет успеваемости и посещаемости», который направлена на анализ и сравнение информационных пакетов с целью повышения качества образовательного процесса в целом. Она позволяет сократить время, затрачиваемое персоналом на обработку данных. На платформе осуществляется разделение на группы доступа к информации и функциям.

В Волгоградском государственном техническом университете была разработана среда с нормативной и справочной информацией, информационное обеспечение методической деятельности ВУЗа, функции оценки в информационной среде и мониторинг успеваемости учащихся,

разработанный с использованием системы балльной оценки знаний. Эту функцию предоставляет система автоматизации для контроля выполнения в виде автоматизированных задач, которые расположены в локальной сети.

Сделав анализ всех АИС, Андреев В.В. и Герова Н.В. утверждали, что существующие платформы, которые используются для организации управления образовательными процессами ВУЗа, не придерживаются единого подхода к развитию, и поэтому попытались сформировать требования к проектированию АИС [3]:

- Построение общего технического фундамента на основе общего ядра, разрабатываемой в информационном пространстве университета;
- Организовать архитектуру по модульному принципу, с целью обеспечения обновления компонентов системы;
- Разработка базы данных успеваемости студентов в учебном процессе, сопровождение и контроль в создании файла документов при продолжении учебной или научной деятельности студентов в ВУЗе;
- Обеспечение безопасности всех сотрудников и студентов должно быть обеспечено функцию двойного контроля информацию из разных уровней доступа пользователей;
- Автоматизировать и перевести весь процесс внутренней документации университета в единое информационное пространство;
- Согласно Болонской системе образования, список студентов формируется в соответствии с ранжированием на технической карте предмета;
- В зависимости «новой системы оплаты труда» [44] формируется список преподавателей в соответствии с уровнем профессорско-преподавательского состава.

На данном этапе разработка АИС очень сложна, и многоэтапная и требует работы высококвалифицированных специалистов.

Несколько крупных компаний по разработке программного обеспечения на российском рынке могут предложить решение по управлению образовательным процессом с помощью АИС: Лаборатория математического

моделирования и информационных систем (MMIS), *Galaxy University Management*, *Descartes*, *Comcon: University*, *RIC-1C*, N. Попробуем проанализировать предложенное решение [45], [46], [47].

*Университет «Наумана»* – это информационно-аналитическая система, используемая для организации управления образовательным процессом в высших и профессиональных учебных заведениях [45].

Модуль «Деканат. История сессий» имеет следующие свойства:

- организовать автоматическое создание и печать билет-листов и выписок;
- хранить и обрабатывать результаты действий по аутентификации;
- вести выдачу аккредитивов и тестовых листов в журнале выдачи и хранить проверенные предметные результаты;
- регистрировать переводы ранее сертифицированных тем в каждом журнале;
- отображение результатов текущих и предыдущих курсов для студентов;
- публиковать информацию о расписании сдачи экзамена по аттестату для образовательных групп;
- формировать отчеты о выдаче поощрений по результатам промежуточной аттестации; вести рейтинг учреждения;
- мониторинг посещаемости студентов;
- планирование учебных групп;
- формировать и распечатывать документы после присвоения выпускникам соответствующей квалификации.

*Galaxy University Management* - продукт, основанный на системе *Galaxy ERP*, это комплексное ИТ-решение, обеспечивающее информационную поддержку для эффективного управления университетской образовательной деятельностью, а также всей финансовой и экономической деятельностью. Решение *Galaxy University Management* учитывает требования

законодательства РФ об информационных системах в сфере образования и соответствует идее Минобрнауки РФ [47]. Система позволяет:

- снижать трудозатраты на обработку различной сложности информации;
- объединять все кафедры образовательного учреждения в единую систему университета;
- увеличение скорости передачи данных;
- стандартизация и оптимизация бизнес-процессов;
- снижение доли человеческих ошибок;
- обеспечение контроля и управления финансовыми и человеческими ресурсами.

*Декарт автоматизация работы деканатов и аспирантур*, позволяет :

- контроль образовательной деятельности в педагогическом секторе университета, организация учета и хранения данных о студентах университета, учебно-методических, административных и вспомогательных учреждениях;
- вести учет, планировать, организовывать и контролировать распределение рабочей нагрузки;
- автоматическое отображение децентрализованной рабочей нагрузки преподавательского состава в личном кабинете в зависимости от занимаемой должности;
- автоматическое формирование и печать аттестационных свидетельств, регистрация и хранение данных о промежуточных и итоговых результатах аттестации, внесение результатов в личные дела обучающихся, формирование и печать различных документов и отчетов;
- контроль количества учебных групп, посещающих занятия, а также контролировать и оценивать знания учащихся;
- автоматизировать процесс внутреннего документооборота, соответствующие методы управления и контроля в работе деканата и



приемной комиссии, автоматизировать формирование и распределение стипендий и исследовательских грантов;

- контроль за финансовой деятельностью вуза и анализ потоков распределения бюджета внутри отделов образования и управления;

- Проводить формирования выходных документов [42].

*Комкон: ВУЗ. Деканат 8* — это программное обеспечение, которое работает комплексно в информационном пространстве, автоматизирующее управление ВУЗом в сфере образовательной деятельности. «КОМКОН: Кабинет декана университета 8» обеспечивает автоматизацию всей деятельности основных кафедр университета и может быть интегрирован со стандартными решениями компании «1С» по бухгалтерскому, расчетному и кадровому учету [50]:

- проводить анализ и сформировать организационную систему;
- проектирование бизнес-процесса подготовки студентов;
- автоматизация задач приемной комиссии ВУЗа;
- кадровое сопровождение студенческого движения: от абитуриентов до выпускников;

- планирование и расчет учебной нагрузки в пределах компетенции кафедры, преподавателя;

- проводить учёт посещаемости, успеваемости обучающихся и формирование больших показателей;

- планировать практику, государственную аттестацию и проверять результаты обучающихся;

- работа с бухгалтерскими и финансовыми документами.

*РИЦ-1С: Университет* – платформа, предназначенная для автоматизации деятельности учебного [46]. Автоматизация университета позволяет:

- Организация приемной деятельности: подготовка планов приема и списков вступительных экзаменов; создание балльных систем; учет интересов, предусмотренных законом, разработка регистрационных процедур;

автоматизация управления приемной деятельностью, формирование персональных документов, заявлений, квитанций, контрольных листов, контрольных листов и т.д.; обработка информации о вступительных экзаменах и ЕГЭ, интеграция с использованием федеральной базы данных результатов ЕГЭ FBS-сертификатов; загрузка информации о едином статусе экзаменов в формате консольной программы RCMCSV в соответствии с требованиями Рособнадзора; создание графиков вступительных испытаний; создание рекомендуемых приемных уровни и перечни, Формы отчетности; планирование учебного процесса (согласно ФГОС-3); создание, ведение учета и предоставление различных вариантов базовых и оперативных курсов; определение тематики курсов для кафедры; совмещение курсов с учетными планами; контроль результатов освоения курсов; распечатка учебных планов и форм утверждения;

– Распределение учебных задач: формирование структуры коллектива обучающихся; разработка правил расчета преподавателей; распределение рабочей нагрузки между кафедрами и преподавателями; координация и синхронизация расчета часов; анализ кадрового состава отдела (степень, децентрализованная нагрузка, возрастной состав); создание отчета ВПО-1 (в соответствии с постановлением Госкомстата от 28 июня 2011 г. № 295);

– Управление студенческим коллективом: хранение и обработка информации о студенческом коллективе (личные дела, учебные карточки, личные карточки); контроль условных действий; хранение студенческих зачетных книжек; отслеживание успеваемости и посещаемости; выписки, бланки аттестатов, списки лиц, не сдавших экзамен, а также статистические, аналитические и инвентаризационные формы отчетности; хранение записей Гознакских бланков, печать государственных документов для заполнения образовательными учреждениями на гознакских бланках; подготовка и печать тестовых и экзаменационных процедур, списков несертифицированных лиц, отчетов на заседаниях, справок, резюме, деканатских удостоверений;

- Выдача стипендий: выдача назначенных и платежных поручений на получение стипендий; автоматический расчет стипендий по «формуле расчета»; формирование отчетов (протоколов, распоряжений, платежных реквизитов);
- Управленческие упражнения: Составление графиков для организации занятий студентов; выдача приказов о проведении практики; разработка соглашений о назначении студентов на практику;
- Хранение воинского учета: хранение сведений о воинском учете обучающихся; форма справки (форма 26) и реестр документов для представления в Управление воинского учета и призыва; форма Приложения 2 к справке Управления воинского учета и призыва;
- Управление трудоустройством выпускников: ведение анкет, списков вакансий и работодателей; отслеживание тенденций трудоустройства выпускников; формирование статистических отчетов о тенденциях занятости;
- Обработка заказов: составлять заказы и инструкции; создавать новые типы заказов и изменять существующие заказы; Воспользуйтесь возможностью настраивать формы печатных документов с гибкостью настройки дат вывода;
- Вести записи о правильном исполнении приказов и инструкций;
- Вести учет произведенных платежей: вести график принятых платежей и список дебиторов к оплате; вести учет заключенных договоров;
- Вести записи студенческих союзов: вести учет выплат студенческих профсоюзных комитетов; отслеживать стимулы студентов.

В версии «*ИС: Университетский ПРОФ*», помимо функций, указанных выше, реализованы следующие функции: администрирование университетского городка, автоматизация диплома, учебной программы, администрирование послевузовского образования (аспирантура, докторантура), аттестация [46].

В данных программах решениях был организован принцип универсальности, что также создает трудности при реализации, поскольку

необходимо учитывать индивидуальные особенности, учитывать внутренние потребности вуза, что, в свою очередь, хотя и имеет положительный аспект, отличает готовые системы от уже разработанных, что требует дополнительных инвестиций независимо от скорости внедрения. Однако, тем не менее, вышеприведенная система до сих пор не имеет функции автоматического распределения внеаудиторной нагрузки.

### **Выводы по главе 1**

Анализируя источники различных АИС, можно сделать выводы, а также указать преимущества и недостатки различных платформ. Определить основные этапы организации образовательного учреждения с учетом функциональных групп организации образовательной деятельности и основных типов организационной структуры. Кроме того, были учтены существующие АИС, используемые для организации учебного процесса, опыт и их внедрение.

Проблемы, которые возникают при организации деятельности учебного заведения, связанные с оптимальным использованием времени педагогического состава и персонала, что требует инновационного подхода к автоматизации процесса отбора. Для улучшения организации учебного процесса решено поискать новые инструменты, так как все существующие программные решения не решает полностью проблему.

## Глава 2 Анализ организации образовательной деятельности образовательного учреждения

### 2.1 Типовая процессная модель кафедры

Кафедра является важнейшим педагогическим и научным отделом учебных заведений. Цель кафедры — это подготовка квалифицированных специалистов широкого диапазона, применяя аудиторную и внеаудиторную деятельность. Заведующий кафедрой согласно внутренним нормативным актом наделён полномочиями и ресурсы для управления кафедрой.

Существует множество функций по управлению деятельностью кафедры (рис. 4). За выполнение этих функций отвечает руководитель кафедры.

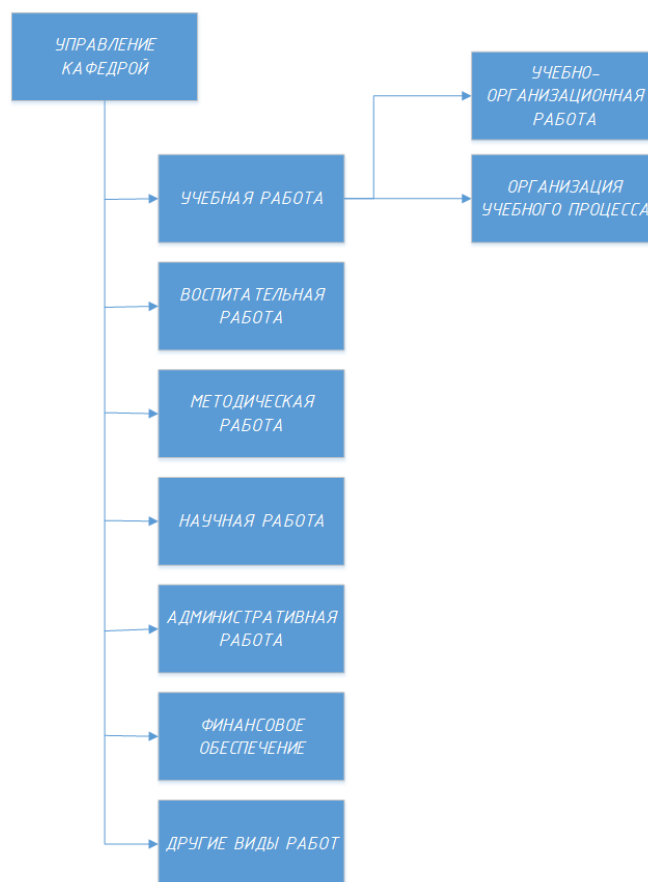


Рисунок 4 – Функции управления кафедрой

Контекстная модель для ведомственных функций показана на рис. 5. Модель рассматривается с точки зрения руководителя кафедры и является моделью для структурного анализа бизнес-процессов его деятельности [2].

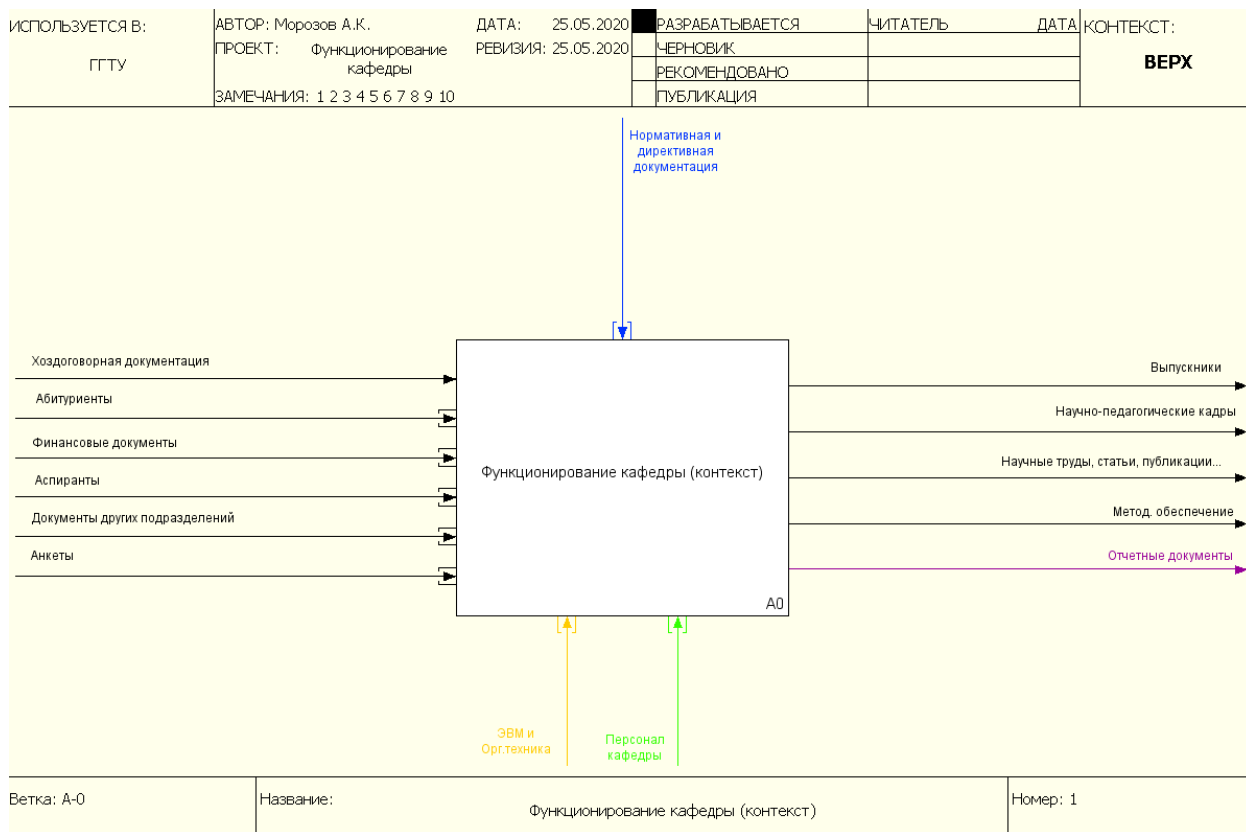


Рисунок 5 – Контекстная схема модели функционирования кафедры

Входная информация кафедры включает в себя следующие потоки:

- кафедра в своей деятельности должна привлекать студентов и абитуриентов, так как является основным направлением её деятельности;
- финансовые документы - в том числе доходы, полученные департаментом от платного образования и других услуг в ходе его деятельности;
- контрактные документы - информация, описывающая всю проектную и хозяйственную деятельность отдела.

К результатам работы кафедры можно отнести:

- выпускники - основной результат;

- отчеты - результаты по всем направлениям деятельности кафедры;
- методическое обеспечение - результаты работы учителей по внедрению методики обучения и учебных материалов;
- исследования, статьи, публикации - результаты исследовательской деятельности кафедры;
- научно-педагогические кадры – итог подготовки научно политических кадров внутри кафедры.

Кафедра регулируется всеми соответствующими нормативными документами в образовательных учреждениях и соответствующими приказами Минобрнауки РФ.

На рис. 6 представлены результаты детального изучения кафедры. Представлена контекстная диаграмма, которая разбита по функциональным характеристикам.

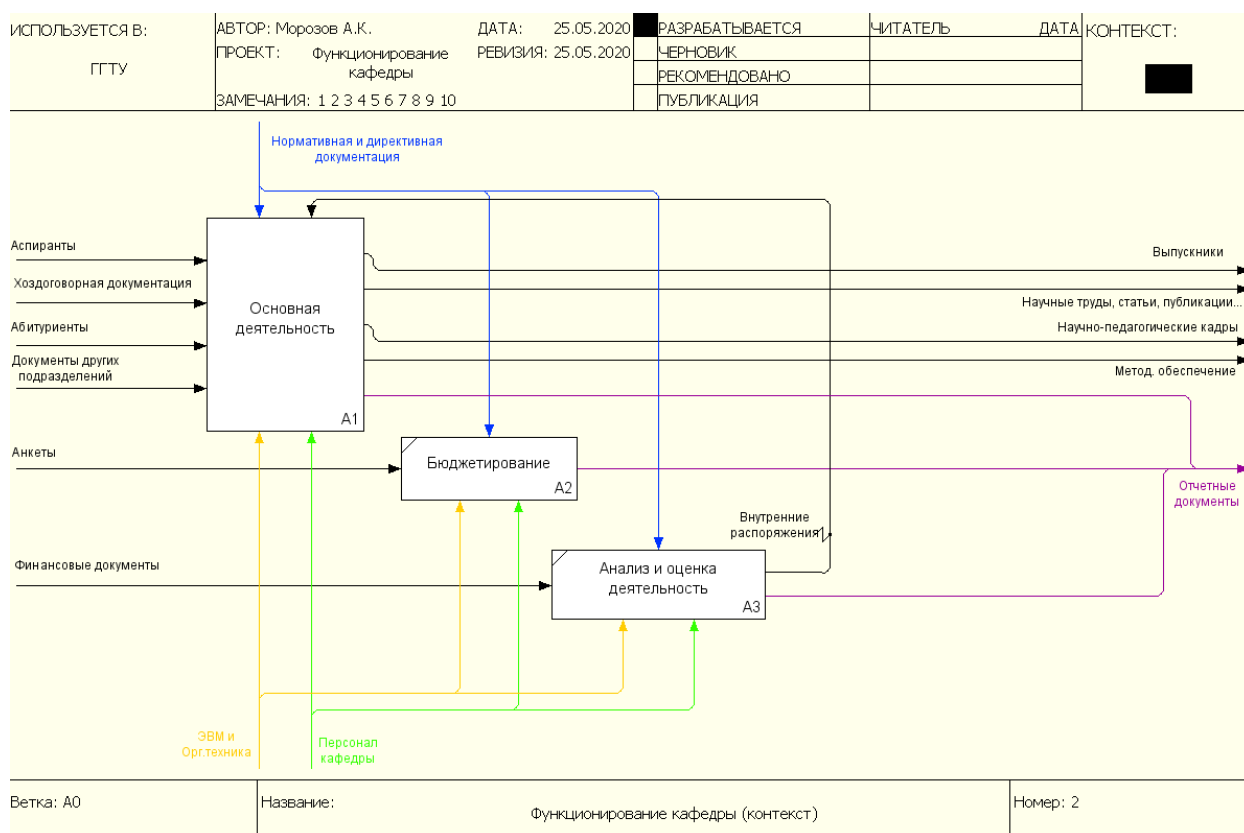


Рисунок 6 – Декомпозиция блока контекстной диаграммы

Работу кафедры можно разбить на 3 подпроцесса:

- Планирование деятельности кафедры по основной работе;
- Финансовое планирование кафедры;
- Анализ оценка деятельности кафедры.

Процесс основной деятельности затрагивает наибольший интерес с точки зрения руководителя кафедры, разбивка которого представлена на рис. 7.

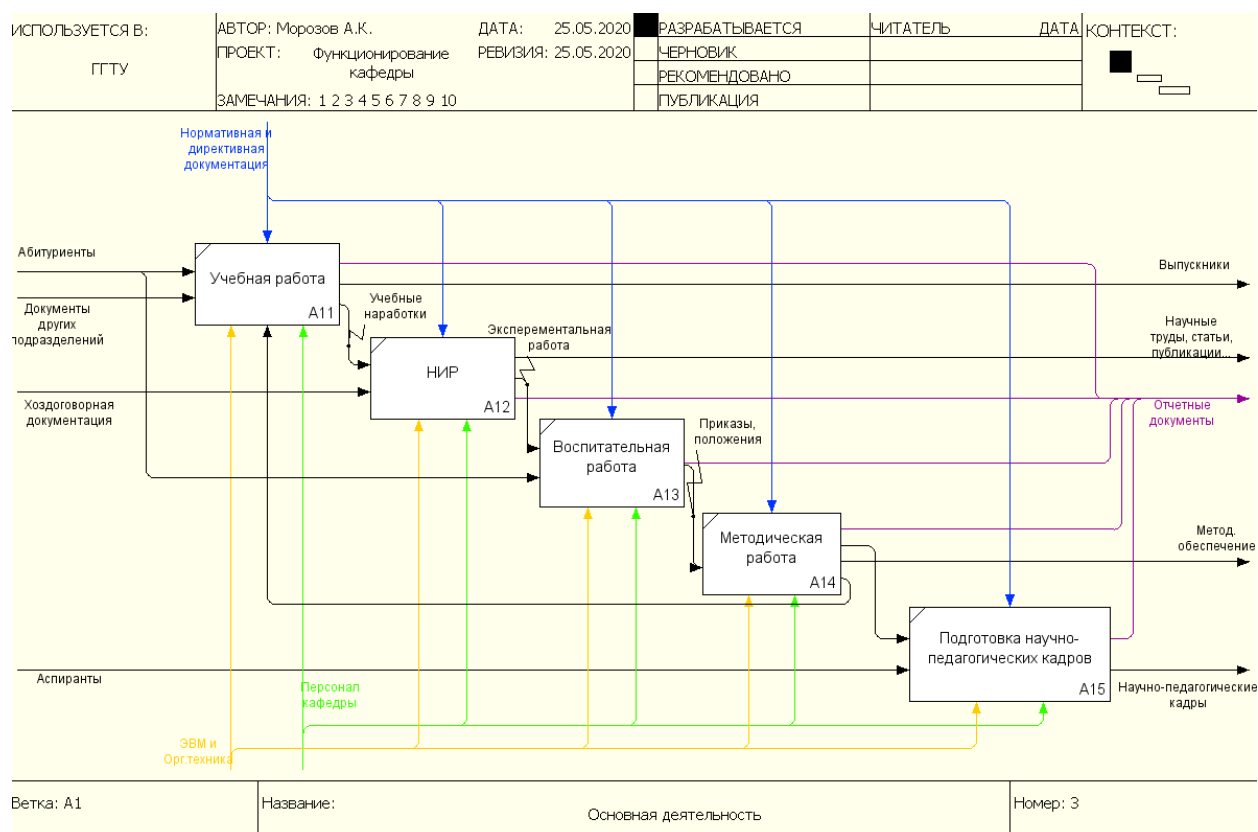


Рисунок 7 – Процесс: декомпозиция основной деятельности кафедры

Подготовка высококвалифицированных специалистов — это главная задача обучения на кафедре. Задача решается с помощью процессов, таких как образовательная, научно-исследовательская, методическая и воспитательная работа.

Согласно с «Положением о кафедре образовательных учреждений», кафедра - основное структурное подразделение для учебно-методической и



исследовательской работы по одной или нескольким направлениям / специальностям, воспитательной работы между студентами и подготовки научно-педагогических кадров.

С точки зрения возложения ведомственных функций основной процесс — это «аудиторная работа». Он готовит студентов по программам высшего и среднего профессионального образования. За этот процесс отвечает руководитель кафедры. Руководитель кафедры выполняет следующие функции:

- совместно с ректором (директором) образовательного учреждения организуются условия формирования компетенций в соответствии с методическими указаниями по подготовке кадров кафедры;
- надзор за учебным процессом, связанным со всеми видами образовательной деятельности, осуществляемой кафедрой;
- обеспечение выполнения государственных образовательных стандартов и контроль актуальности рабочих планов и учебных планов;
- организовать мониторинг текущей успеваемости и обеспечить нормативное качество образовательного процесса;
- организовывать и контролировать работу отделов по предоставлению дополнительных образовательных услуг на платной основе;
- организация ГИА и ГЭК в области преподавания на кафедре;
- организовывать подбор педагогических кадров и контролировать их профессиональное развитие.

Совсем недавно на реализуемые кафедры были переданы другие программы: дополнительное образование, обучение, удаленная поддержка и т.д. Это позволяет более эффективно планировать нагрузку учителя и контролировать финансовые процессы, связанные с зарплатой учителя.

Процесс обучения обозначен на рис. 8.

Учебная работа содержит координацию учебного процесса, контроль качества и текущей успеваемости. Благодаря информационным технологиям и методическим руководством данный процесс могут выполняться.

При реализации этих подпроцессов абитуриенты проходят обучение, и в конечном итоге они будут выпускаться в качестве высококвалифицированных специалистов.

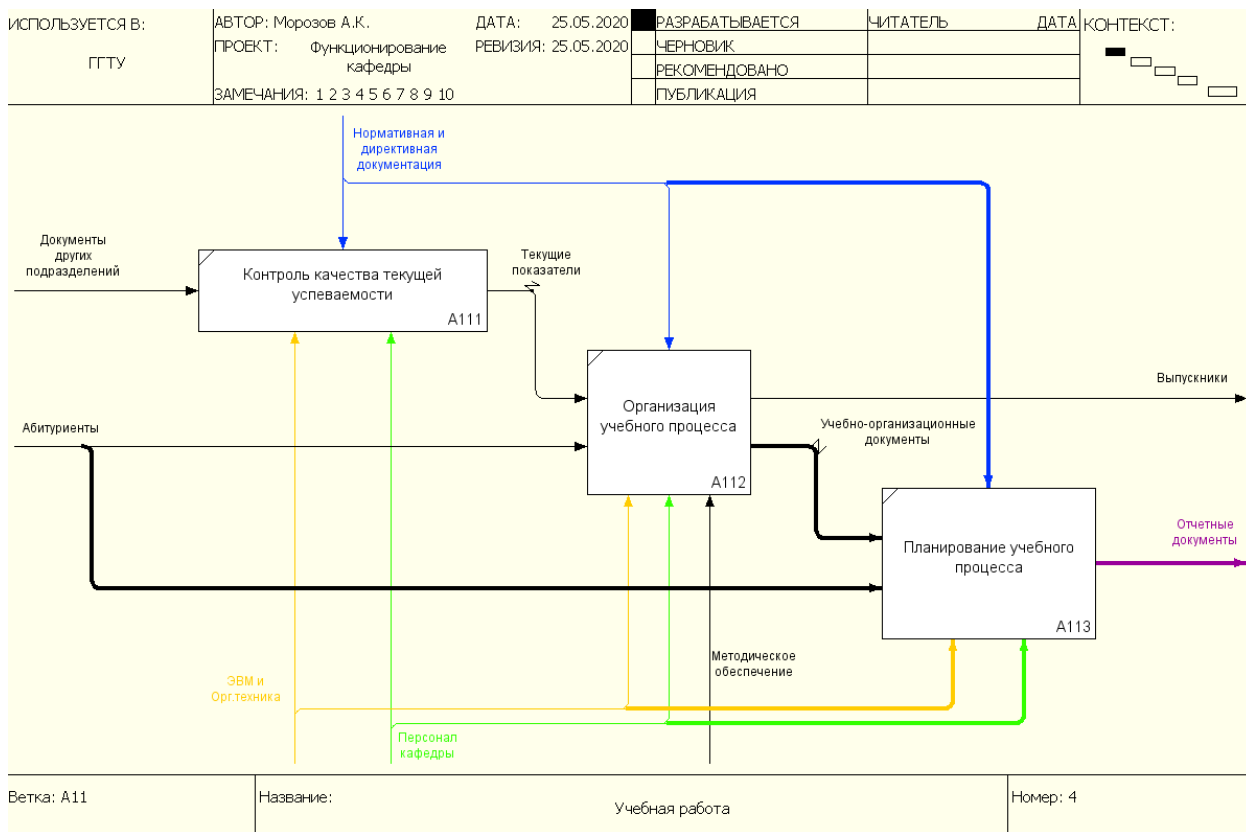


Рисунок 8 – Процесс: декомпозиция учебной работы

Для того чтобы успешно организовать учебный процесс, необходимо планирование, которое ориентировано именно на то, чтобы рабочее время профессорско-преподавательского состава было эффективно и результативно спланировано. Процесс показан на рис. 9.

Результатом этого процесса стали образовательные и организационные документы, необходимые для регулирования внутренней деятельности кафедры.

Она базируется на основных документах, регламентирующих ведомственные учебные курсы, рабочие курсы. Эти документы формируются

кафедрами в ходе учебно-методической работы и, по согласованию, могут быть использованы для организации и планирования учебного процесса.

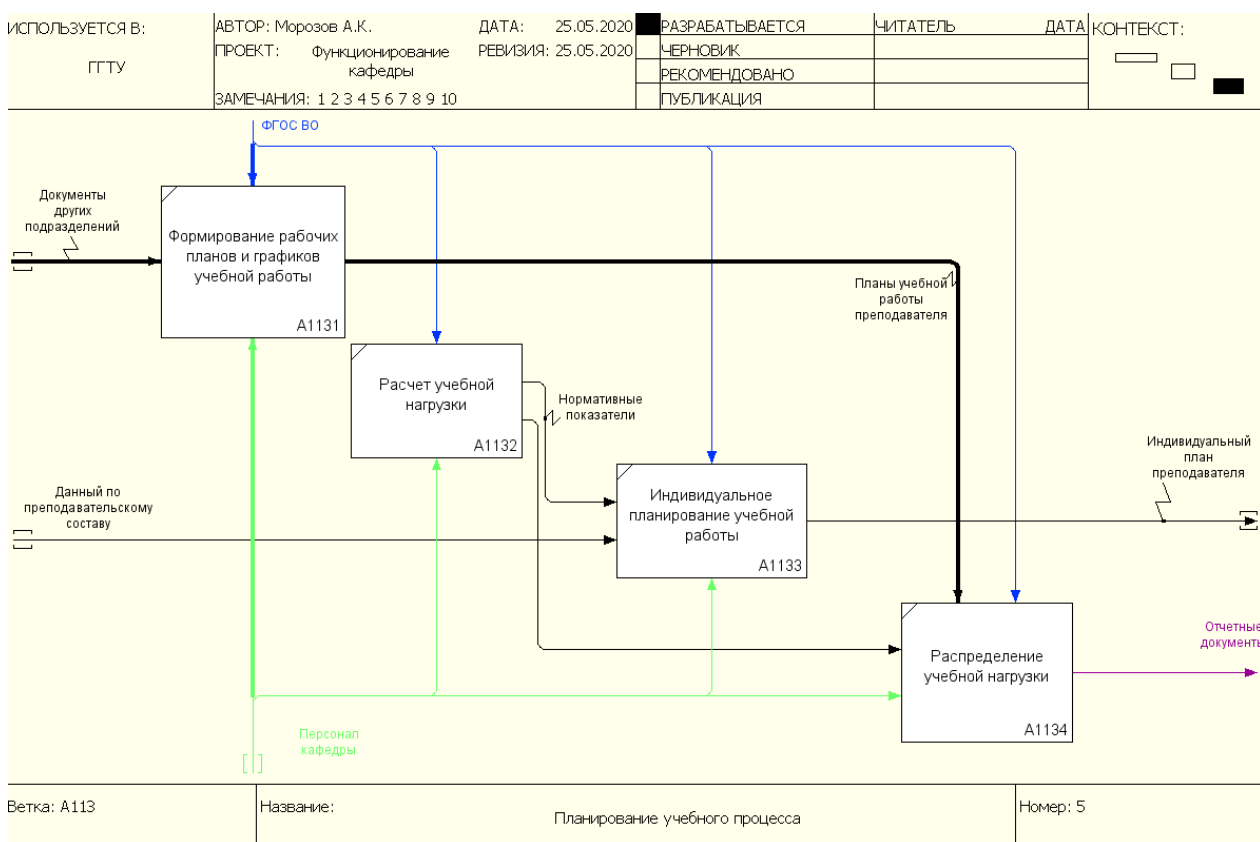


Рисунок 9 – Процесс: декомпозиция планировании учебного процесса

Процедура формирования учебно-организационных документов на кафедре строится из этапов (рис. 10).

Процедура формирования учебно-организационных документов:

- разработка учебных планов по организации учебного процесса;
- рассчитать педагогическую нагрузку преподавателей и разработать ведомственные штатные расписания;
- распределить учебную нагрузку между учителями для подготовки учебных заданий;
- подготовка выходных документов по работе преподавательского состава на кафедре.

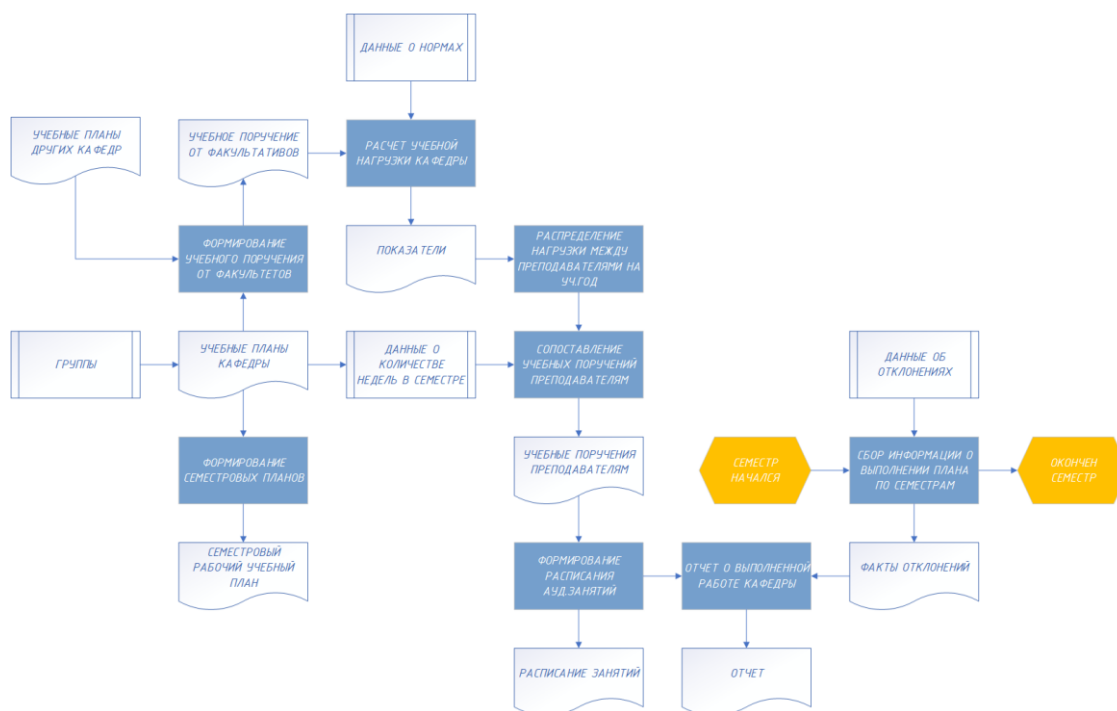


Рисунок 10 – Процедура формирования учебно-организационной документации

График работы преподавателя является неотъемлемой частью плана работы и функционирования кафедры. Планы работы педагогов включают в себя учебные, научно-исследовательские и методические планы работы. Учебный план — это документ, который показывает ключевые показатели загруженности учителей на данный учебный год [33].

При разработке индивидуального плана перед руководителями стоит задача распределения рабочей нагрузки, поэтому необходимо оптимизировать распределение аудиторного и внеаудиторного времени.

Рабочие нагрузки аудитории могут включать:

- лекции, лабораторные и практические занятия;
- проведение курсов, семинаров;
- проведение аттестаций;
- консультации по выполнению научной работы и ее защите;
- переаттестация (тесты и экзамены);

- проведение постоянных проверок знаний студентов (тесты, семинары, экзамены, предварительные тесты и т. д.).
  - внеклассные мероприятия могут включать проверку.
  - контроль текущего письменного контроля (контрольная, контрольная работа;
  - рецензия на написанную диссертацию;
  - сопровождение письменных диссертаций студентов (WRC);
  - управление студенческими курсовыми работами / проектами;
- управление практиками: производственная и предварительная проработка;
- написание научных статей;
  - разработка методических рекомендаций по проведению исследований со студентами;
  - участие в грантах и научных проектах, WorldSkills и д.

В связи с тем, что программа выполняется отдельно, можно сказать, что распределение внеаудиторной учебной нагрузки не всегда будет оптимальным. Для того чтобы правильно контролировать этот процесс, нам нужен инструмент.

## **2.2 Методы распределения учебной нагрузки преподавательского состава**

Для разработки АИС нам потребуется проанализировать существующие разработки, тем самым в дальнейшем можно составить основной алгоритм аудиторной нагрузки преподавательского состава.

По рекомендации Милевской М.М. был сформирован алгоритм аудиторной нагрузки показанный на рис. 11, которое характеризует последовательность вычислений для определения количества часов, необходимых учителю для выполнения определенных заданий [29].

Этот алгоритм следует описать с помощью набора наиболее важных этапов, необходимых к выполнению для достижения поставленной цели.

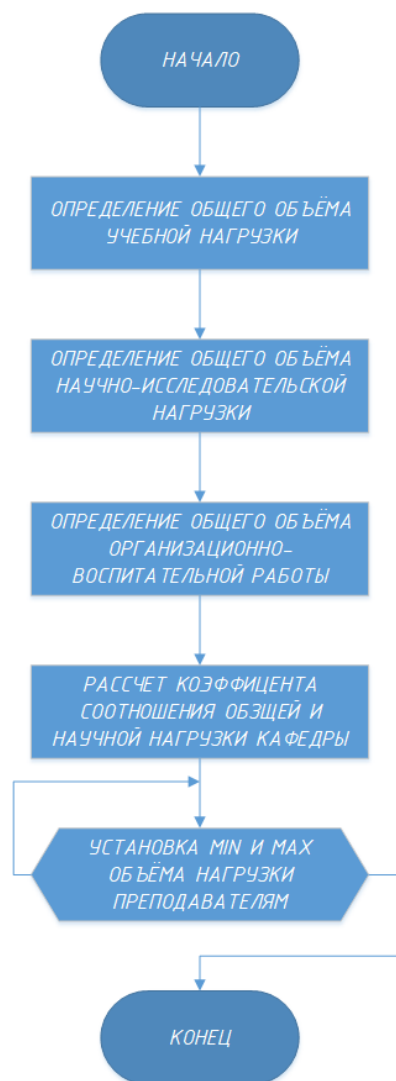


Рисунок 11 – Алгоритм распределения учебной нагрузки на преподавателя

1. На основании графиков преподавательского состава и рабочих учебных планов можно определить общий объем академической (АН) и методической нагрузки (МН).

2. На основании плана работы кафедры и графиков преподавательского состава, с учетом индивидуальной исследовательской нагрузки (ИН) можно определить общий объем ИН.

3. На основании плана работы кафедры и графиков преподавательского состава, можно определить общий объем организационно-идеологической и педагогической работы (ОВН).

Расчет соотношения научной и учебной нагрузки кафедры для пересчета основной научной нагрузки ( $K_c$ ) сотрудников, отнесенных к мотивационной категории НП:

$$K_c = \frac{V_{\text{НН}}^{\text{К}}}{V_{\text{УН}}^{\text{К}}}, \quad (1)$$

где  $V_{\text{НН}}^{\text{К}}$  – Общая НИ нагрузка;

$V_{\text{УН}}^{\text{К}}$  – Общая учебная нагрузка.

1. Установление MIN уровня научной загруженности сотрудников, отнесенных к мотивационной категории НП, равного

$$V_{\text{НН}}^{\text{НП}} = \frac{V_{\text{НН}}^{\text{К}}}{N_{\text{ППС}}} \times 1 + K_{\text{с1}} \times N_{\text{НП}}, \quad (2)$$

где  $V_{\text{НН}}^{\text{НП}}$  – min уровень научной загрузки предмета;

$N_{\text{ППС}}$  – общая численность преподавателей;

$N_{\text{НП}}$  – численность мотивационного персонала НП.

2. Определение максимальной научной нагрузки для мотивационной категории УП:

$$V_{\text{НН}}^{\text{УН}} = V_{\text{НН}}^{\text{К}} - V_{\text{НН}}^{\text{НП}}, \quad (3)$$

где  $V_{\text{НН}}^{\text{К}}$  – Общая И нагрузки;

$V_{\text{НН}}^{\text{НП}}$  – минимальный уровень Н нагрузки.

3. Установка МАХ уровня учебной нагрузки для преподавателей, отнесенных к мотивационной категории НП:

$$V_{\text{НН}}^{\text{УН}} = \frac{V_{\text{УН}}^{\text{К}}}{N_{\text{ППС}}} \times 1 + K_c \times N_{\text{НП}}, \quad (4)$$

где  $V_{\text{нн}}^{\text{ун}}$  – min уровень учебной нагрузки НП;

$V_{\text{ун}}^{\text{к}}$  – Общая учебная нагрузка;

$N_{\text{ппс}}$  – общая численность преподавателей.

4. Установление MIN уровня учебной нагрузки для преподавателей, отнесенных к мотивационной категории УП:

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

где  $V_{\text{ун}}^{\text{нп}}$  – min уровень учебной нагрузки НП;

$V_{\text{ун}}^{\text{к}}$  – Общая учебная нагрузка;

$V_{\text{ун}}^{\text{уп}}$  – min уровень учебной нагрузки УП.

5. В соответствии с размером рабочей ставки и категорией работы следует определить индивидуальный объем нагрузки.

О. В. Григораш рекомендует свой вариант распределения [17]: руководитель кафедры сводит всю деятельность педагогического состава за весь календарный год по учебной и научно-методической работе. Обычно это совпадает с началом планирования академической нагрузки на следующий год. Те из преподавателей, которые преуспевают в выполнении основных заданий, могут уменьшить рабочую нагрузку, переназначив их менее опытным учителям [49]. Но в связи с распределением других видов нагрузок, общая нагрузка остается неизменной.

Расчёт нагрузки на следующий учебный год для преподавателя, является:

– информация педагогико-методического отдела образовательного учреждения для расчета численности педагогического состава;

– информация об учебных дисциплинах, входящих в образовательную деятельность кафедры;



- информация о количестве групп и составе студентов, которые к ним относятся;
- информация об оценке показателей работы учителей за предыдущий год;
- отчетный квартал.

Заведующий кафедрой распределяет нагрузку между преподавателями с учётом следующих ограничений:

- общая загрузка преподавателей должна быть равномерной независимо от должности;
- после того, как распределение академической нагрузки превысит 900 часов, необходимо повысить ставки для учителей, имеющих высокие показатели успеваемости, на следующий отчетный период, повышение должно производиться за счет часов учителей с более низкими показателями.

Для создания целевой функции С. А. Варламова в своем исследовании пришла к следующему выводу: «Решение задачи оптимального распределения нагрузки сводится к решению проблемы распределения ресурсов» [11]:

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

где  $x_{ij}$  – количество времени (часов), выделенное на конкретную  $i$ -дисциплину.

фактор, учитывающий компетентность  $j$ -го преподавателя в  $i$ -ой дисциплине  $C_{ij}$  рассчитывается по формуле:

$$C_{ij} = a_z \times Z_{ij} + a_M \times M_{ij} + a_n \times n_{Pi}^b + a_u \times u_i + a_w \times W_{ij}, \quad (7)$$

где  $Z_{ij}$  – коэффициент времени;

$M_{ij}$  – коэффициент, рассматривающий количество разработанных методических пособий;

$n_{pi}^b$  – коэффициент, оценивающий результаты итогового тестирования;

$u_i$  – коэффициент, рассматривающий наличие ученой степени;

$W_{ij}$  – коэффициент, учитывающий предпочтение преподавателя.

$Z_{ij}$ , фактор рассчитывается по формуле:

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

где  $N$  – Преподавателей, проявившие инициативу проводить дисциплину;

$S_{ij}$  – стаж  $j$ -го преподавателя  $i$ -му предмету (направлению);

$a'_j = \frac{a_j}{\max_j a_j}$  – нормированный относительно максимального значения  $a_j$  стаж;

$a_j$  – общий стаж  $j$ -го преподавателя.

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

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

где  $K_{ij}$  – методические разработки созданные  $j$ -ым преподавателем по  $i$ -ой дисциплине.

Ограничения, установленные на распределение нагрузки:

1.  $j$ -й преподаватель не может проводить  $i$ -ю дисциплину, если он совершенно некомпетентен в ней.

2. Рабочая нагрузка должна быть равномерно распределена между преподавателями.

3. Преподаватель не должен преподавать более одной дисциплины в одной группе за раз.

Было установлено, что в результате существующих методик распределения учебной аудиторной нагрузки для педагогического состава, практически не применяют не учитывают распределения внеаудиторной

нагрузки. В связи с этим следует обобщить методы оптимизации распределения нагрузки для получения дальнейших результатов.

### **2.3 Методика распределения внеаудиторной нагрузки**

Путём создания и использования программных средств автоматизации можно рассмотреть процесс распределения внеаудиторной нагрузки, данное выражение будет являться целью обобщённого метода.

Нагрузка преподавателя за учебный год составляет 1480 часов, из них 900 ч. – учебную нагрузку, а 580 ч. следует планировать отдельно. Большой объем информации, обрабатываемой при принятии управленческих решений в организациях труда, для этого необходим нетривиальный анализ текущей ситуации, который должен быть своевременным, имеется программное обеспечение планирования.

Так как выполняемые задачи совершенно разнообразны и включают в себя: заседание кафедры по различным вопросам; разработка публикаций научных статей, методических рекомендаций, тестовых заданий, лекций и практических работ; участие в конференциях, олимпиадах, WorldSkills.

Следует внести некоторые ограничения на максимальное количество задач, которые вы можете выполнить в течение месяца. Это ограничение связано с тем, что учителя могут создавать большое количество небольших заданий объемом 1-2 часа в процессе планирования нагрузки, причем совершенно другого направления. Поэтому, если постоянно переключаться между задачами во время выполнения, это может привести к психологической перегрузке, а значит, рабочий процесс не будет соответствовать эргономике и нерационален.

Кроме того, следует учитывать, что большая часть учебной приходится на очные занятия, количество которых составляет от 30 до 36 часов в неделю. В связи с этим, помимо достижения оптимального распределения нагрузки,

необходимо ввести ограничение на максимальное количество часов в месяц для распределения внеаудиторных занятий:

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

где  $V_{\text{общ}}$  – общий объем часов, отведенный на внеаудиторную нагрузку на год;

$n$  – количество рабочих месяцев, без учета отпускных дней.

Приоритет - критерий, который помогает с назначением задачи, определяется руководителем. Он используется как фильтр, фокусирующий внимание на важных задачах.

Поэтому этот метод основан на следующих метриках:

- максимальное количество вопросов в месяц;
- максимальное количество часов в месяц;
- серьезность задачи (она должна быть выполнена в течение определенного месяца);
- важность задачи (приоритет задается заранее, что нужно сделать в первую очередь).

Метод работает следующим образом :

- базовое размещение и приоритезация задач.
- обзор всех ограничений и важность их выполнения.
- в зависимости от приоритетов задачи свободный месяц переназначается с самого близкого на самый дальний.

На рис. 12 представлен алгоритм расчёта резервной нагрузки преподавателей. Данный метод учитывает задачи, которые следует выполнить в определённом месте, к примеру подачи заявки на Грант, равномерно распределить все внеаудиторные нагрузки в течение всего учебного года.

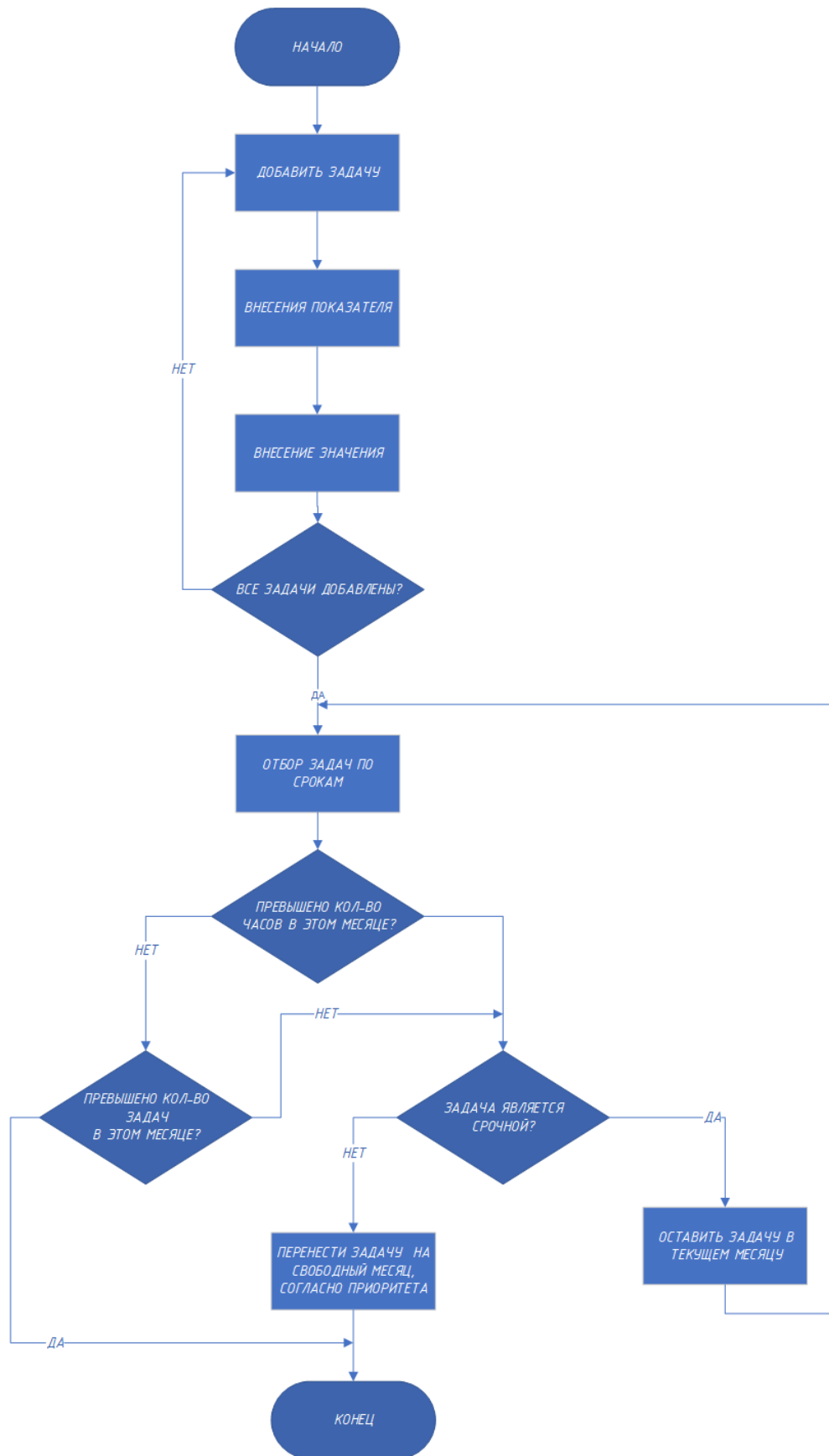


Рисунок 12 – Алгоритм распределения внеаудиторной нагрузки.

Предлагаемый подход учитывает задачи, которые должны быть выполнены в течение четко определенного месяца, а также среднее распределение всей внеаудиторной нагрузки в течение учебного года.

Разработана методика распределения внеаудиторной учебной нагрузки, которая позволит автоматически планировать учебный процесс, организовывать образовательную деятельность учреждения.

Структура, виды работы, особенности выбрана технология проектирования и реализации, всё это относится к процессу создания функциональности. Он начинается с программного продукта, определение платформы, архитектуры, как способы её создания.

Итак, предположим, что для реализации ИС может быть использована архитектура «клиент-сервер».

Вариант защиты был выбран для выбора способа реализации информационной системы. Процедура заключается в выборе лучшего варианта из нескольких предложенных:

- определение важности установленных критериев и их сравнение;
- с учётом наличия установленных критериев, можно произвести анализ каждого варианта;
- подсчет количества оценок для каждого варианта;
- благодаря наибольшему балу можно определить лучший вариант.

Для разработки информационных систем было решено использовать интегрированные базы данных.

Поскольку Apache реализовал поддержку интерпретаторов языка PHP и поддержку использования с СУБД MySQL, Apache был выбран в качестве веб - сервера.

Программа будет генерировать HTML - таблицу в качестве выходных данных, которая содержит описание задач, которые будут выполняться каждый месяц. Полный алгоритм реализован в виде диаграммы активности для выполнения этих операций, как показано на рис. 13.

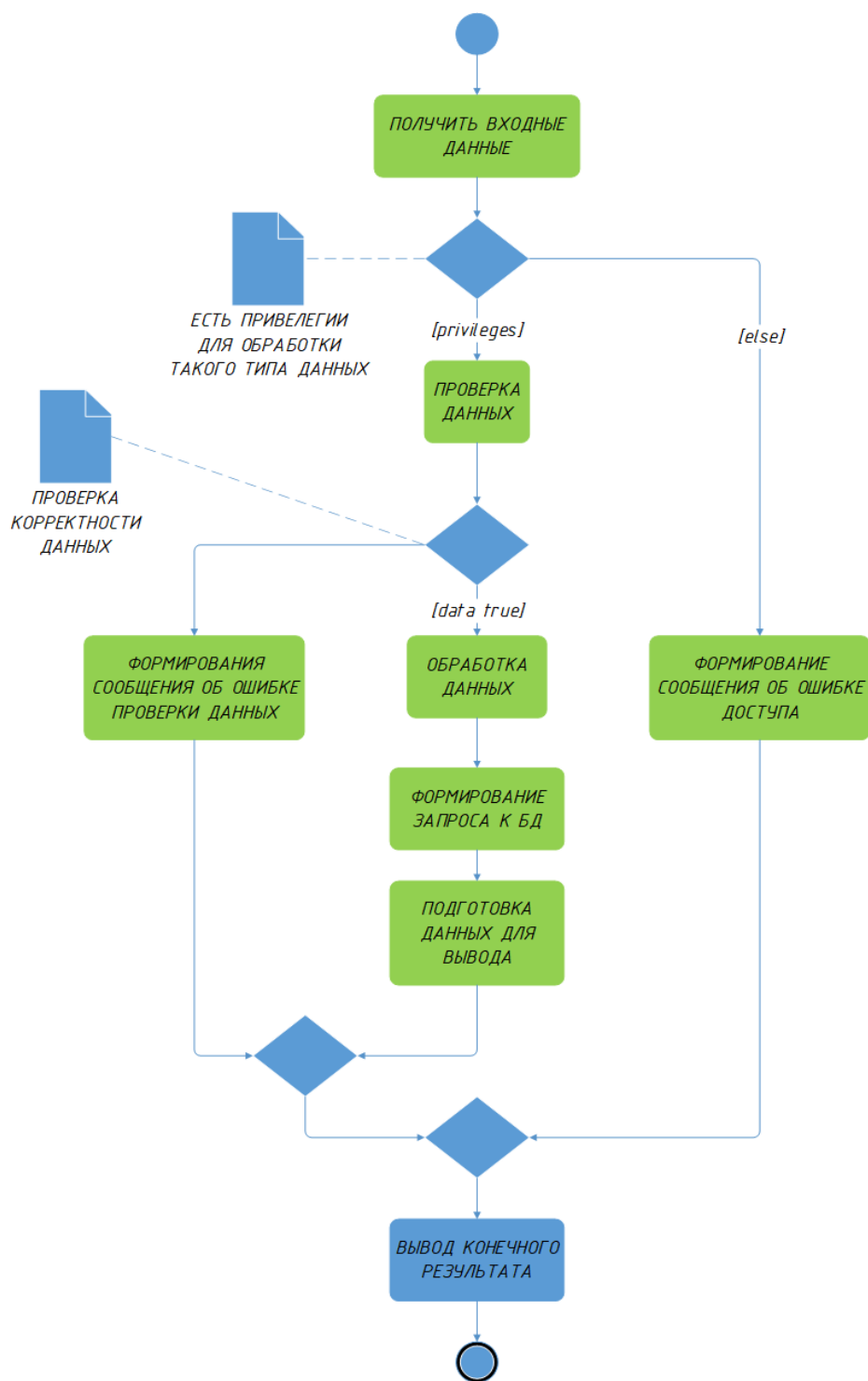


Рисунок 13 – Алгоритм обработки данных АИС

В разрабатываемой АИС задействованы две группы: пользователи и администраторы. Схема вариантов использования показана на рис. 14.

На основе спроектированной системы проводится анализ функционального моделирования. АИС, поддерживающие учебный процесс,

разделены на 2 модуля: модуль «Управление» - расширенное управление информационными системами, предназначенными для поддержки учебного процесса. Модуль позволит управлять существующими пользователями системы и отслеживать их действия в рамках системного модуля «Учебная нагрузка», предназначенного для администрирования системы преподавателями. Он позволяет управлять задачами оптимально распределять учебную нагрузку.

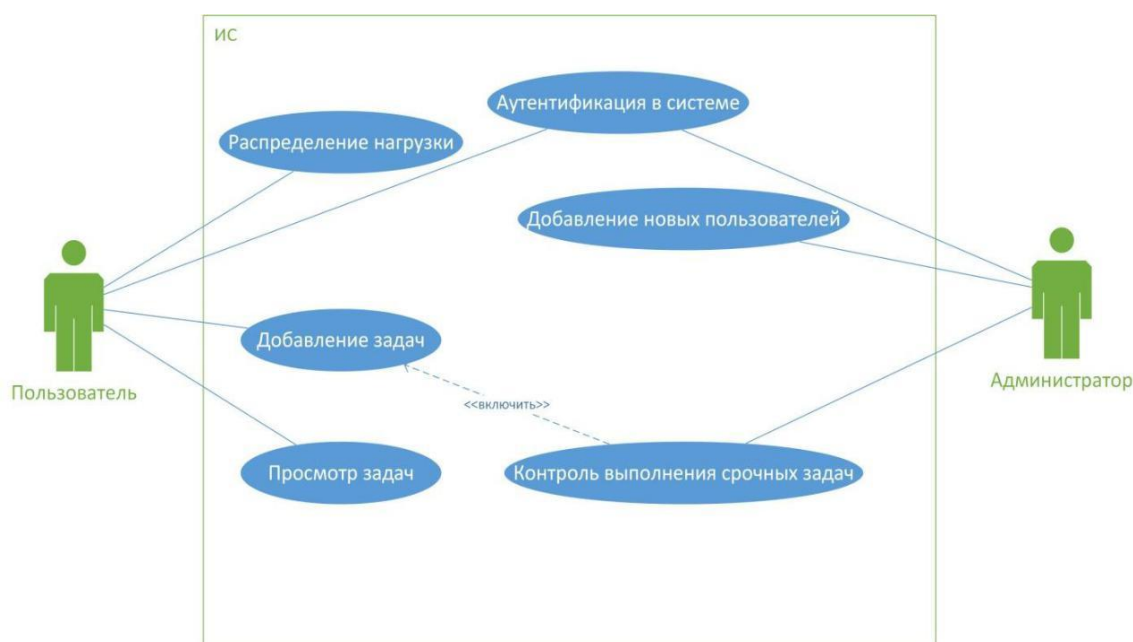


Рисунок 14 – Диаграмма вариантов использования АИС

Предлагаемая платформа имеет модуль «Учебная нагрузка», разработанный для оптимизации распределение рабочего времени педагогического состава и предлагает эффективный способ организации учебного процесса.

Алгоритм работы. Процесс авторизации работает следующим образом: пользователь вводит данные для входа, пару паролей для входа, затем сравнивает эти данные с данными, хранящимися в базе данных, и предоставляет пользователю доступ к системе, если аутентификация прошла успешно, в противном случае выдается сообщение об ошибке, сгенерировано.



После успешной авторизации пользователь получает права системного администратора на основе прав учетной записи пользователя. Для того чтобы пользователь мог вносить корректировки в свои поставлена задача их следует добавить. Механизм автоматического распределения основан на скриптах. Поэтому описан механизм функционирования системы, обеспечивающий распределение нагрузки по преподавательскому составу в соответствии с набором приоритетов. Для тестирования IP был выбран облачный сервис «Облако К6», с помощью которого можно бесплатно проверить необходимые параметры. За время, отведенное для нагрузочного теста, были получены следующие результаты: Устойчивое увеличение пропускной способности, что соответствовало постоянному увеличению количества запросов в секунду. Это означает, что соответствующая нагрузка может быть распределена на компоненты информационной системы для стабилизации работы.

Научные выводы исследования заключаются в том, что для повышения качества обучения в образовательных учреждениях требуется разработка методов распределения внеаудиторной учебной нагрузки и АИС, которая поддерживает данную технологию.

## **Выводы по главе 2**

При моделировании результатов работы процессной модели кафедры рассматриваются основные процессы работы кафедры при планировании образовательного процесса.

Принимая во внимание существующие методы распределения учебной нагрузки, отмечая, что они фактически не учитывают распределение внеаудиторной учебной нагрузки, с этой целью обобщаются методы исследования с целью оптимизации распределения внеаудиторной учебной нагрузки.

На этой основе предлагается метод распределения внеаудиторной учебной нагрузки, который станет основой разработки информационной системы.

## **Глава 3 Разработка и испытания информационной системы распределения учебной нагрузки**

### **3.1 Концептуальное проектирование информационной системы для оптимального распределения нагрузки преподавателя**

Информационно-логическое (концептуальное) проектирование – это первое очередное действие в этапе проектирования системы и база данных, который заключается в создании модели для разрабатываемые конфигурации.

Концептуальная модель (ER-диаграмма) – это описание структуры базы данных, которое выделяет ключевые сущности и указывает на отношения, которые могут быть установлены между ними.

Цель инфологического моделирования – предоставить человеку естественный способ сбора и представления информации. Эта информация должна храниться в создаваемой базе данных, в которой информационно-логическая модель данных строится по аналогии с естественным языком.

Сущность – это объект, который можно идентифицировать, отличая его от других объектов. Информация об объекте хранится в базе данных.

Атрибут – это характеристика сущности, описывающая свойства объекта.

Соединение – это объединение 2 или более сущностей. Ассоциации являются бинарными и существуют между двумя различными сущностями или между одной сущностью (рекурсивное отношение).

Выделим базовые сущности и их атрибуты:

- Преподаватели - код, ФИО, Паспортные данные, Должность, Степень, Кафедра;
- Виды задач - код, наименование;
- Реквизиты - код, описание, подробное описание, описание, приоритет, объём, срок выполнения, кафедра;
- Кафедры - код, наименование;

– Должности - код, наименование;

Подчинённые сущности:

– Внесение показателей - код, дата, преподаватель, ответственный,

Табличная часть «Список показателей»;

– Установка задач - код, Дата, преподаватель, ответственный,

Табличная часть «Список задач»;

– Распределение нагрузки - код, дата, преподаватель, ответственный, период, количество задач, объём часов, список задач;

– Значения показателей - код, Преподаватель, задача, объём часов; \

– Остатки по часам – код, преподаватель, задача, объём часов.

Для формирования инфологической модели, представляющей собой базу данных для оптимального распределения рабочей нагрузки преподавателя, было использовано программное обеспечение ERWin.

Модель ER разработанной информационной системы представлена на рис. 15.

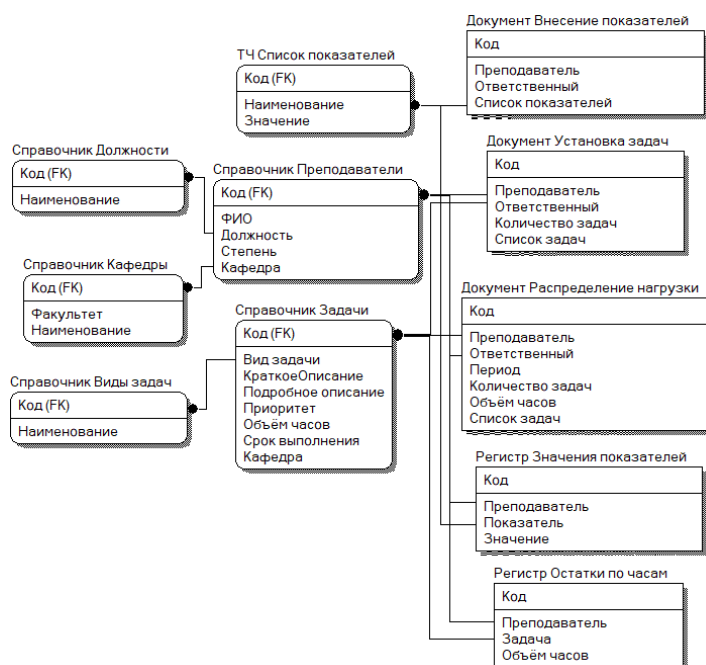


Рисунок 15 – ER-модель информационной системы рационального распределения нагрузки преподавателя

### 3.2 Обоснование выбора среды для разработки АИС

Если говорить о стабильных, доступных и гибких системах, то безусловным лидером отечественного рынка автоматизированных систем предприятия являются решения 1С, позволяющие создать и организовать систему любой сложности.

«Система программ «1С: Предприятие» включает в себя платформу и прикладные решения, разработанные на ее основе, для автоматизации деятельности организаций и частных лиц. Сама платформа не является программным продуктом для использования конечными пользователями, которые работают с одним из многих прикладных решений (конфигураций), разработанных на данной платформе. Такой подход позволяет автоматизировать различные виды деятельности, используя единую технологическую платформу.»

«Современная трехуровневая архитектура системы дает сохранение высокой производительности при значительном росте нагрузки на систему и объемов обрабатываемых данных. Высокая отказоустойчивость достигается за счет резервирования кластера серверов, а оптимизация быстродействия - за счет динамической балансировки нагрузки между кластерами. Использование СУБД мировых лидеров (MS SQL, IBM DB2, Oracle Database) позволяет строить высокопроизводительные и надежные информационные системы.»

Реализации выбранного метода было подобранной платформой один, выбор был произведен благодаря условиям:

1. функциональность;
2. многопользовательский режим;
3. масштабируемость;
4. наличие клиент-серверной и файловой системы;
5. динамический управляемый интерфейс;
6. гибкая настройка отчетов и группировок.

### 3.3 Разработка информационной системы для оптимального распределения нагрузки преподавателя

Новейшая версия платформы 1С: Предприятие, версии 8.3 подразумевает использование управляемого интерфейса, который состоит из команд и окон, является динамическим. Для того чтобы переходить по разделам, а также открывать различные перечни, формирование отчетов по применяются команды управления во внешнем окне интерфейса (рис. 16).

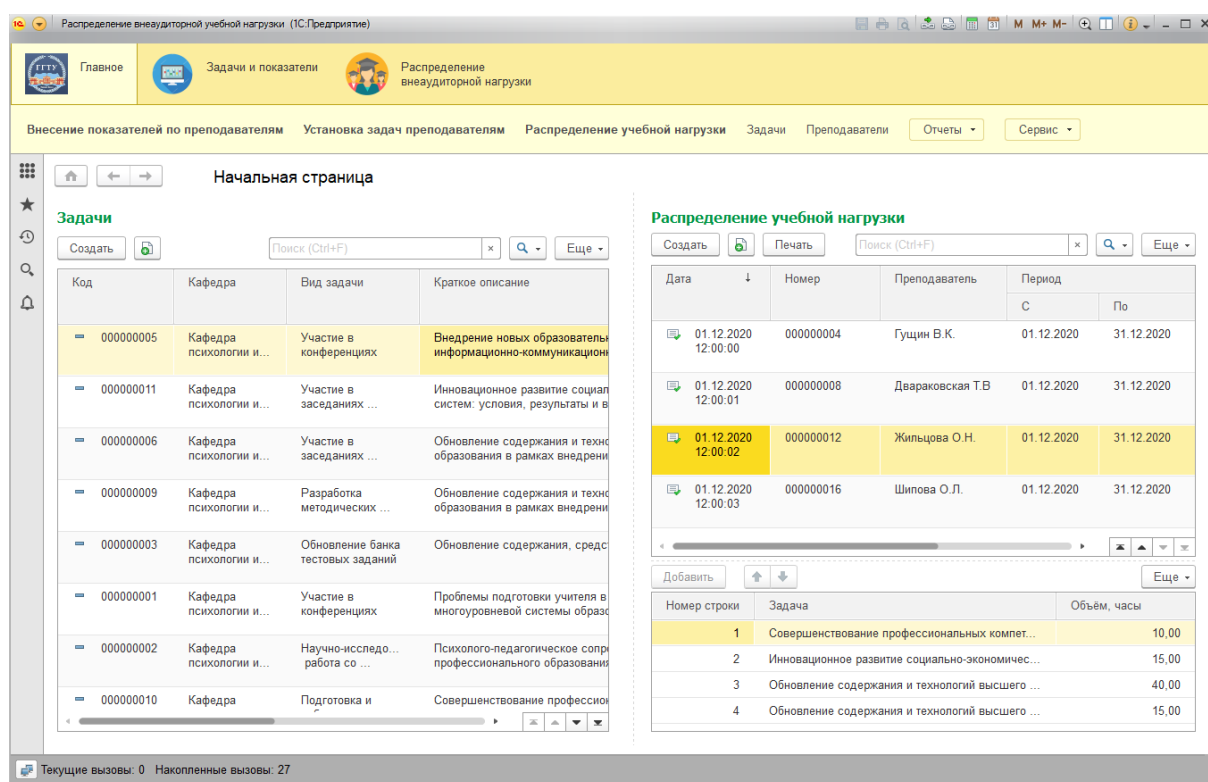


Рисунок 16 – Командный интерфейс и информационной системы

В процессе разработки прикладных решений на платформе 1С: Предприятие 8.3 основным понятием является объект метаданных. На этапе проектирования конфигурации формируется определенный набор структур этих объектов разного типа, который определяет внутреннюю структуру базы данных и хранящуюся в ней информацию.

Дерево метаданных проектируемой ИС представлено на рис. 17.

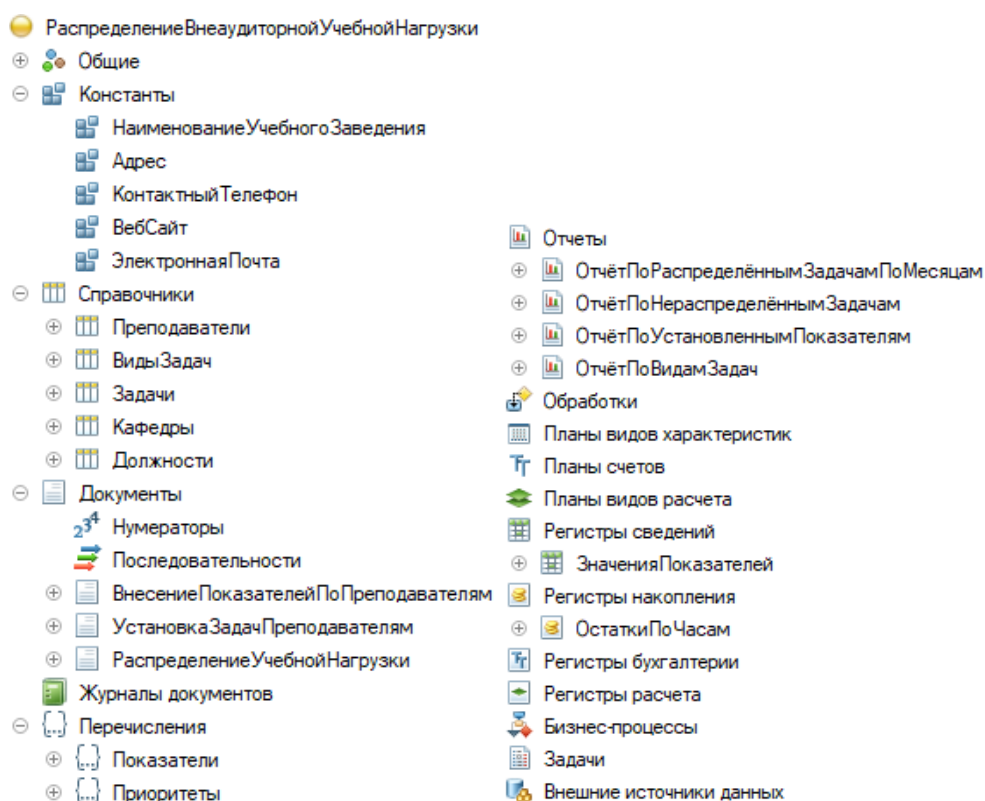


Рисунок 17 – Древо АИС

Создание системы (в 1С) означает формирование прикладных объектов (справочников, документов, регистров, отчетов и др.) с отображением их параметров и характеристик. Панели дерева созданные объекты отражаются как метаданные.

Проведем анализ созданных для разрабатывалась системы объектов дерева метаданных.

### 3.3.1 Подсистемы

Подсистема – общий объект конфигурации. Данный объект входит в состав ветки конфигурации «Общие». Подсистемы предназначены для того, чтобы пользователю программного модуля было проще ориентироваться по функциональности прикладного решения.

Во время разработки было создано две подсистемы: «Задачи и показатели» и «Распределение внеаудиторной нагрузки» (рис. 18).

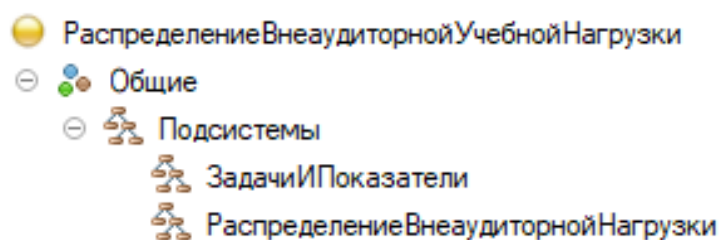


Рисунок 18 – Структура подсистем

1. «Задачи и показатели» – в данной подсистеме содержатся элементы, необходимые для установки показателей по преподавателям и формированию задач для распределения. В составе подсистемы находятся документы «Внесение показателей по преподавателям», «Установка задач преподавателям», справочники «Вилы задач», «Задачи», «Кафедры», «Преподаватели» и отчёты по видам задач и установленным показателям (рис. 19).

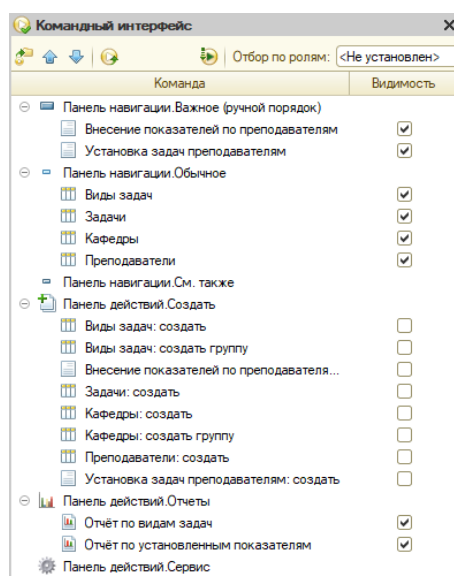


Рисунок 19 – Интерфейс подсистемы «Задачи и показатели»

2. Распределение внеаудиторной нагрузки – в данной подсистеме содержатся элементы, необходимые для распределения внеаудиторной нагрузки по преподавателям. В составе подсистемы находятся документ «Распределение учебной нагрузки», справочники «Кафедры» и «Преподаватели», регистр накопления «Остатки по часам», а также отчёты нераспределённым и распределённым задачам по месяцам (рис. 20).

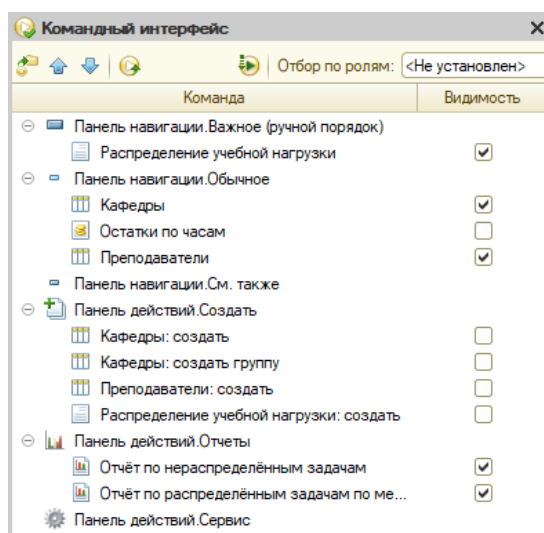


Рисунок 20 – Командный интерфейс подсистемы «Распределение внеаудиторной нагрузки»

### 3.3.2 Константы и справочники

Константы – вне зависимости от времени, это неизменяемые данные, которые могут хранить только одно значение. Константы, созданные в этой приложении, показаны на рис. 21.

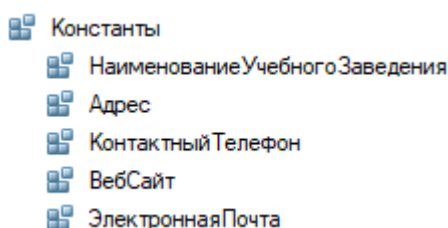


Рисунок 21 – Реализованные константы



С помощью раздела «Сервис» на командной панели можно вызвать общую форму «Сведения по организации», для отображения всех констант в одном окне (рис. 22).

Сведения об учебном учреждении (1С:Предприятие)

Сведения об учебном учреждении

Записать и закрыть    Записать    Еще ▾

Наименование учебного заведения: ГОУ ВО МО Государственный гуманитарно-технологический униве

Адрес: 142611, Московская область, г. Орехово-Зуево, ул. Зеленая, дом 2

Контактный телефон: 8(496)425-78-75

Веб сайт: http://www.ggtu.ru

Электронная почта: mo\_ggtu@mosreg.ru

Рисунок 22 – Константы (глобальная форма)

Каталог (справочник) — это прикладные объекты платформы, позволяющие хранить данные в базе данных, имеющей такую же структуру и характер списка.

Механизм поддержки каталогов позволяет создавать и поддерживать широкий спектр каталогов. Настраиваемые атрибуты включают: Б. длина и тип кода, количество уровней иерархии и поддержка уникальности кодов.

Структура разработанного справочника и его подробное описание приведены в таблице 1.

Справочник «Преподаватели» - содержит информацию о преподавательском составе Государственного Гуманитарно-Технологического университета (рис. 23).

Таблица 1 - Структура и структура справочных работ

Наименование объекта	Реквизиты	Тип и свойства
Справочник «Преподаватели»	Код / Code	Строка, длина – 10
	ФИО / FULL Name	Строка, длина – 50
	Должность / Post	СправочникСсылка. Должности
	Степень / Degree	Строка, длина – 100
	Кафедра / Department	СправочникСсылка. Кафедры
Справочник «Должности»	Код / Code	Строка, длина – 10
	Наименование / Name	Строка, длина – 60
Справочник «Кафедры»	Код / Code	Строка, длина – 10
	Наименование / Name	Строка, длина – 60
	Заведующий кафедрой	СправочникСсылка. Преподаватели
	Email	Строка, длина – 85
Справочник «Задачи»	Код / Code	Строка, длина – 10
	Описание / Description	Строка, длина – 100
	Вид задачи / Task type	СправочникСсылка. Виды задач
	Подробное описание	Строка, длина - неограниченная
	Приоритет / Priority	ПеречислениеСсылка. Приоритеты
	Объём / Volume	Число, длина – 5, точность – 2
	Без срока / No deadline	Булево
	Срок выполнения «С»	Дата
	Срок выполнения «По»	Дата
	Кафедра	СправочникСсылка.Кафедры
Справочник «Виды задач»	Код / Code	Строка, длина – 10
	Наименование / Name	Строка, длина – 60

**Преподаватели**
x

Создать 
Поиск (Ctrl+F)  Еще ▾

ФИО ↓	Код	Должность	Степень	Кафедра
Блохин Александр Викторович	000000009	Заведующий кафе...	кандидат филологич...	Кафедра русского языка и литературы
Галстян Ольга Александровна	000000010	Заведующий кафе...	кандидат психологич...	Кафедра психологии и социальной педагогики
Гущин В.К.	000000011	Старший преподав...	отсутствует	Кафедра психологии и социальной педагогики
Двараковская Т.В.	000000012	Старший преподав...	отсутствует	Кафедра психологии и социальной педагогики
Жильцова О.Н.	000000013	Старший преподав...	отсутствует	Кафедра психологии и социальной педагогики
Измайлова Рания Геннадьевна	000000003	Заведующий кафе...	кандидат педагогич...	Кафедра теории и методики начального и дошк...
Калинина Ирина Геннадьевна	000000004	Заведующий кафе...	кандидат педагогиче...	Кафедра педагогики начального и дошкольного
Каменских Надежда Алексеевна	000000007	И.о. заведующий к...	отсутствует	Кафедра экономики, управления и бизнеса
Литошенко Е.В.	000000014	Старший преподав...	отсутствует	Кафедра психологии и социальной педагогики
Милькевич Оксана Анатольевна	000000006	Заведующий кафе...	кандидат педагогиче...	Кафедра физического воспитания
Сарыков Евгений Сергеевич	000000008	И.о. заведующий к...	отсутствует	Кафедра информатики
Хотулёва Ольга Викторовна	000000005	И.о. заведующий к...	кандидат биологичес...	Кафедра биологии и экологии
Шилова О.Л.	000000015	Преподаватель	отсутствует	Кафедра психологии и социальной педагогики
Шуршикова И.А.	000000016	Преподаватель	отсутствует	Кафедра психологии и социальной педагогики

Рисунок 23 – Список справочника «Преподаватели»

Справочник «Виды задач» - хранит перечень видов задач (рис. 24).

**Виды задач**
x

Создать 
Поиск (Ctrl+F)  Еще ▾

Наименование ↓	Код
Научно-исследовательская работа со студент...	000000006
Обновление банка тестовых заданий	000000008
Подбор материала для лабораторных занятий	000000010
Подбор материала для лекций	000000009
Подбор материала для практических занятий	000000011
Подготовка заявок на грант	000000002
Подготовка и публикация научных статей	000000001
Разработка банка тестовых заданий	000000007
Разработка методических пособий	000000005
Участие в заседаниях кафедры	000000004
Участие в конференциях	000000003

Рисунок 24 – Список справочника «Виды задач»

Справочник «Задачи» - хранит информацию по задачам в рамках внеаудиторной нагрузки преподавателей (рис. 25).

Задачи

Создать

Поиск (Ctrl+F)

Код	Кафедра	Вид задачи	Краткое описание	Приоритет	Срок выполнения		
					Объём, часов	С	По
000000005	Кафедра психологии и...	Участие в конференциях	Внедрение новых образовательных информационно-коммуникационных технологий	Средний	80,00		
000000011	Кафедра психологии и...	Участие в заседаниях ...	Инновационное развитие социально-экономических систем: условия, результаты и возможности	Низкий	15,00	10.11.2020	20.11.2020
000000006	Кафедра психологии и...	Участие в заседаниях ...	Обновление содержания и технологий высшего образования в рамках внедрения ФГОС	Низкий	40,00	02.12.2020	13.12.2020
000000009	Кафедра психологии и...	Разработка методических ...	Обновление содержания и технологий высшего образования в рамках внедрения ФГОС	Низкий	90,00		
000000003	Кафедра психологии и...	Обновление банка тестовых заданий	Обновление содержания, средств и методов обучения	Высокий	60,00		
000000001	Кафедра психологии и...	Участие в конференциях	Проблемы подготовки учителя в условиях многоуровневой системы образования	Высокий	40,00	01.10.2020	31.10.2020
000000002	Кафедра психологии и...	Научно-исследо... работа со ...	Психолого-педагогическое сопровождение профессионального образования	Высокий	35,00		
000000010	Кафедра психологии и...	Подготовка и публикация ...	Совершенствование профессиональных компетенций: система стратегического управления	Средний	80,00		
000000004	Кафедра	Полблн материала	Специализированные телеметрико-металлический	Средний	40,00		

Рисунок 25 – Форма списка справочника «Задачи»

Справочник «Кафедры» - содержит информацию о факультетах и кафедрах Государственного Гуманитарно-Технологического университета (рис. 26).

Кафедры

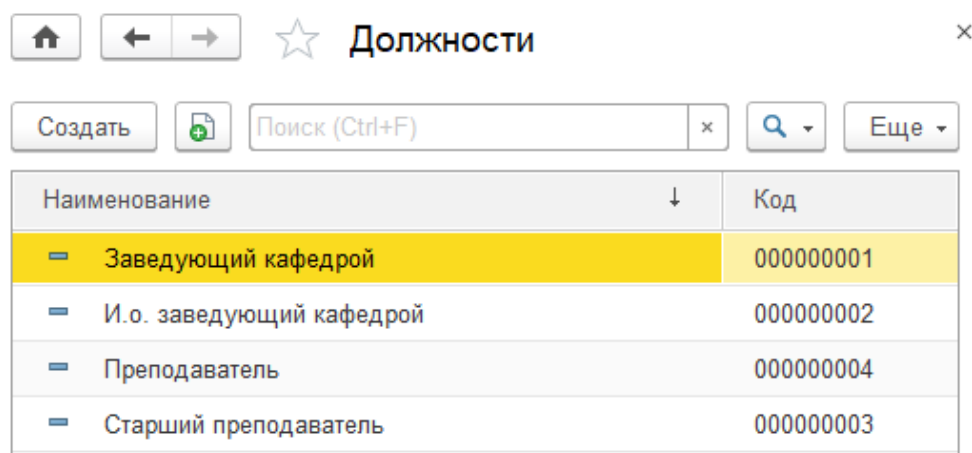
Создать Создать группу

Поиск (Ctrl+F)

Наименование	Код	Заведующий кафедрой	Email
Кафедры			
Биолого-химический факультет	000000004		
Кафедра биологии и экологии	000000005	Хотулёва Ольга Викторовна	kafedrabioeco@ggtu.ru
Кафедра физического воспитания	000000006	Милькевич Оксана Анатолье...	kaf_fm@ggtu.ru
Педагогический факультет	000000002		
Кафедра педагогики начального и дошкол...	000000003	Калинина Ирина Геннадьевна	kaf.pedagogiki-ndo@ggtu.ru
Кафедра теории и методики начального и ...	000000001	Измайлова Рания Геннадьевна	kafedra.pedfak@mail.ru
Психолого-педагогический факультет	000000012		
Кафедра психологии и социальной педагогики	000000013	Галстян Ольга Александровна	cathpsychology@ggtu.ru
Социально-экономический факультет	000000014		
Кафедра экономики, управления и бизнеса	000000015	Каменских Надежда Алексее...	kafedra-emb@ggtu.ru
Физико-математический факультет	000000007		
Кафедра информатики	000000009	Сарыков Евгений Сергеевич	informatika@ggtu.ru
Кафедра математики и физики	000000008	Каменских Надежда Алексее...	kafmif@ggtu.ru
Филологический факультет	000000010		
Кафедра русского языка и литературы	000000011	Блохин Александр Викторович	kafrus@ggtu.ru

Рисунок 26 – Форма списка справочника «Кафедры»

Справочник «Должности» - хранит перечень должностей Государственного Гуманитарно-Технологического университета (рис. 27).



Наименование	Код
Заведующий кафедрой	000000001
И.о. заведующий кафедрой	000000002
Преподаватель	000000004
Старший преподаватель	000000003

Рисунок 27 – Форма элемента справочника «Должности»

### 3.3.3 Документы и регистры

Для отображения любых бизнес-операций и организации учета на платформе 1С: Предприятие предусмотрены специальные объекты дерева метаданных – документ, позволяет обеспечивать сохранность информации обо всех событиях, исходя из экономической жизни организации. Документ однозначно определяется его типом, номером и датой. Дата документа хранится в формате «Дата и время» с точностью до одной секунды.

В процессе настройки можно создать любое количество типов документов.

Для каждого события предназначается конкретный тип документа. Определяется структурой и свойством, описанные в конфигурации.

Любой тип документа может иметь неограниченное количество деталей подробной информации и таблиц. В случае, если один документ необходимо зарегистрировать для фактически разных, но связанных событий, требуются несколько частей таблицы.

Структура документа, его табличная часть и подробное описание приведены в табл. 2.

Таблица 2 - Структура документов: реквизиты, тип и свойства

Наименование объекта	Реквизиты	Тип и свойства
Документ «Внесение показателей по преподавателям»	Номер / Number	Строка, длина - 9
	Дата / Date	Дата
	Преподаватель	СправочникСсылка.Преподаватели
	Ответственный	СправочникСсылка.Преподаватели
Табличная часть «Список показателей»	Наименование	ПеречислениеСсылка.Показатели
	Значение	Число, длина – 5, точность – 2
Документ «Установка задач преподавателям»	Номер / Number	Строка, длина - 9
	Дата / Date	Дата
	Преподаватель	СправочникСсылка.Преподаватели
	Ответственный	СправочникСсылка.Преподаватели
	Количество задач	Число, длина – 2, точность – 0
Табличная часть «Список задач»	Задача / Task	СправочникСсылка.Задачи
Документ «Распределение учебной нагрузки»	Номер / Number	Строка, длина - 9
	Дата / Date	Дата
	Преподаватель	СправочникСсылка.Преподаватели
	Ответственный	СправочникСсылка.Преподаватели
	Период «С»	Дата
	Период «По»	Дата
	Количество задач «Факт»	Число, длина – 3, точность – 0
	Количество задач «Максимум»	Число, длина – 3, точность – 0
	Объём часов «Факт»	Число, длина – 5, точность – 2
	Объём часов «Максимум»	Число, длина – 5, точность – 2
	Задача / Task	СправочникСсылка.Задачи
	Объём	Число, длина – 5, точность – 2

Остановимся подробнее на основных документах, используемых в разработанной информационной системе.

Документ «Внесение показателей по преподавателям» - необходим для установки показателей по преподавателям, необходимых для распределения внеурочной нагрузки (рис. 28).

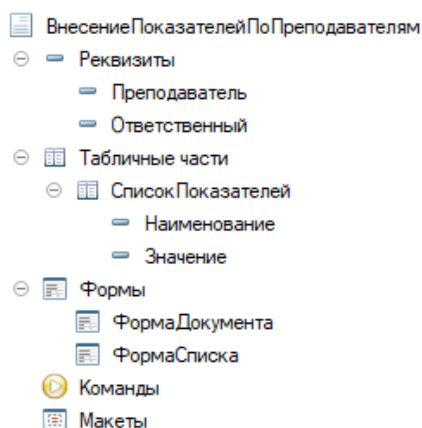


Рисунок 28 – Структура документа «Внесение показателей по преподавателям»

При формировании документа необходимо указать преподавателя, сотрудника, ответственного за внесение показателей и заполнить табличную часть значениями показателей (рис. 29).

N	Наименование	Значение
1	Кол-во часов внеаудит. нагрузки	85,00
2	Макс. кол-во задач в месяц	10,00

Рисунок 29 – Форма документа «Внесение показателей по преподавателям»

Документ «Установка задач по преподавателям» - необходим для установки показателей по преподавателям, необходимых для распределения внеурочной нагрузки (рис. 30).

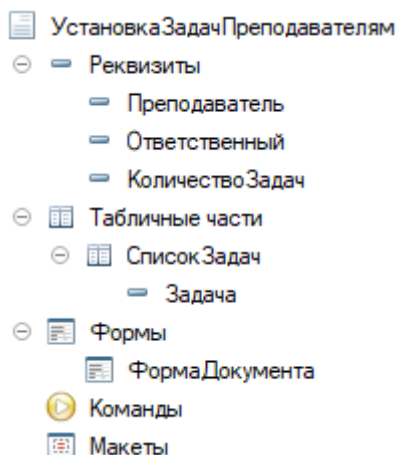


Рисунок 30 – Структура документа «Установка задач преподавателям»

При формировании документа необходимо указать преподавателя, сотрудника, ответственного за установку задач, и заполнить табличную часть списком задач для распределения в будущих периодах (рис. 31).

Установка задач преподавателям 000000001 от 31.08.2020 0:00:00

Провести и закрыть    Записать    Провести    Еще ▾

Номер:     Дата:

Преподаватель:  ▾

Должность:  ▾    Кафедра:  ▾

Ответственный:  ▾

Количество задач:

Добавить    ↑    ↓    Еще ▾

N	Вид задачи	Задача	Приоритет	Объём, часов	Без срока
1	Участие в конференциях	Проблемы подготовки учителя в условиях мно...	Высокий	40,00	
2	Научно-исследовательская...	Психолого-педагогическое сопровождение пр...	Высокий	35,00	✓
3	Обновление банка тестовы...	Обновление содержания, средств и методов ...	Высокий	60,00	✓
4	Участие в конференциях	Внедрение новых образовательных информац...	Средний	80,00	✓
5	Разработка методических п...	Обновление содержания и технологий выше...	Низкий	90,00	✓
6	Подготовка и публикация н...	Совершенствование профессиональных комп...	Средний	80,00	✓
7	Участие в заседаниях кафе...	Инновационное развитие социально-экономич...	Низкий	15,00	

Рисунок 31 – Форма документа «Установка задач преподавателям»



Документ «Распределение учебной нагрузки» - необходим для распределения внеаудиторной нагрузки по преподавателям за указанный период (рис.32).

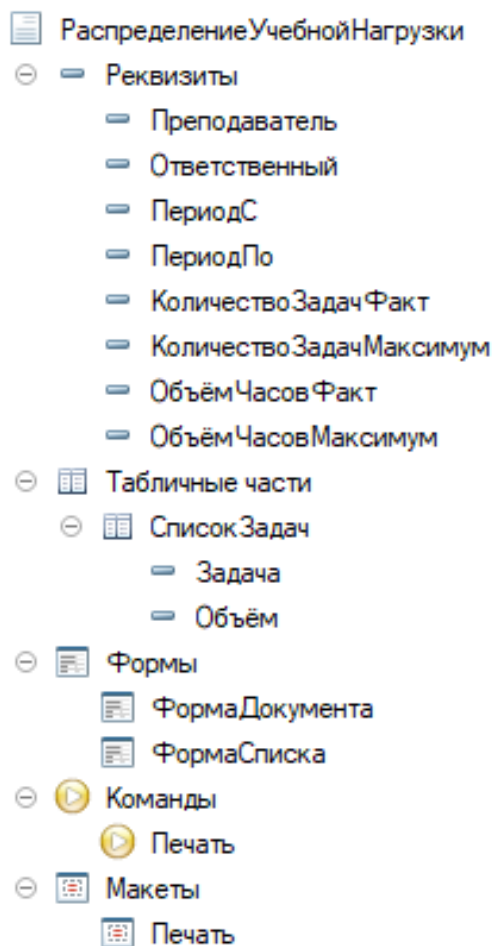


Рисунок 32 – Структура документа «Распределение учебной нагрузки».

При формировании документа необходимо указать преподавателя, сотрудника, ответственного за распределение учебной нагрузки, и период распределения. Значения показателей по максимальному количеству задач и объёму часов заполнится автоматически из регистра сведений «Значения показателей». После заполнения всех необходимых полей необходимо кликнуть по кнопке «Распределение нагрузки» (рис. 33).

☆ **Распределение учебной нагрузки 000000014 от 01.10.2020 0:00:03** ×

Номер:  Дата:

Преподаватель:

Ответственный:

**Период распределения**  
 с:  по:

**Количество задач**  
 Текущее значение:  Максимальное значение:

**Объём часов**  
 Текущее значение:  Максимальное значение:

N	Вид задачи	Задача	Без срока	Объём, часов	
			Приоритет	План	Факт
1	Обновление банка тестовых заданий	Обновление содержания, средств и методов обучения	✓	60,00	5,00
			Высокий		
2	Участие в конференциях	Проблемы подготовки учителя в условиях многоуровневой системы образования	Высокий	40,00	40,00
3	Подбор материала для лабораторных занятий	Совершенствование теоретико-методической подготовки студентов	✓ Средний	40,00	40,00
4	Подготовка и публикация научных статей	Совершенствование профессиональных компетенций: система стратегического управления	✓ Средний	80,00	5,00
				ИТ...	90,00

Рисунок 33 – Форма документа «Распределение учебной нагрузки»

Распределение задач проводится с помощью специального алгоритма, реализованного в виде процедуры в модуле формы документа.

После проведения проверки на наличие необходимых показателей для расчёта формируется запрос к виртуальной таблице остатков регистра накопления «Остатки по часам», результат которого перебирается в цикле до тех пор, пока полученные задачи удовлетворяют условиям (рис. 34).

Соответствующий макет разработан для оформления печатной формы документа «Распределение учебной нагрузки» (рис. 35).

```

НаСервере
Процедура РаспределениеНагрузкиНаСервере ()
Если Объект.КоличествоЗадачМаксимум = 0 или Объект.ОбъёмЧасовМаксимум = 0 тогда
Сообщить ("Внимание! Не заполнены показатели для распределения учебной нагрузки. Расчёт невозможен!");
иначе
Объект.СписокЗадач.Очистить ();

Запрос = Новый Запрос;
Запрос.Текст =
"ВЫБРАТЬ
| ОстаткиПоЧасам.Задача КАК Задача,
| ОстаткиПоЧасам.ОбъёмОстаток КАК ОбъёмОстаток
|ИЗ
| РегистрНакопления.ОстаткиПоЧасам.Остатки(&НаДату, Преподаватель = &Преподаватель) КАК ОстаткиПоЧасам
|ГДЕ
| (ОстаткиПоЧасам.Задача.СрокВыполненияС <= &СрокВыполненияС
| ИЛИ ОстаткиПоЧасам.Задача.СрокВыполненияПо <= &СрокВыполненияПо)
|УПОРЯДОЧИТЬ ПО
| ОстаткиПоЧасам.Задача.Приоритет.Порядок,
| ОбъёмОстаток";
Запрос.УстановитьПараметр ("НаДату", Объект.ПериодС+1);
Запрос.УстановитьПараметр ("Преподаватель", Объект.Преподаватель);
Запрос.УстановитьПараметр ("СрокВыполненияС", Объект.ПериодС);
Запрос.УстановитьПараметр ("СрокВыполненияПо", Объект.ПериодПо);

РезультатЗапроса = Запрос.Выполнить ();
ВыборкаДетальныеЗаписи = РезультатЗапроса.Выбрать ();
Если ВыборкаДетальныеЗаписи.Количество () = 0 тогда
Сообщить ("Внимание! У выбранного преподавателя отсутствуют задачи для распределения");
иначе
ТекущийОбъёмЗадач = 0;
Пока ВыборкаДетальныеЗаписи.Следующий () Цикл
Если Объект.КоличествоЗадачМаксимум > Объект.СписокЗадач.Количество () тогда
Если ТекущийОбъёмЗадач < Объект.ОбъёмЧасовМаксимум тогда
НоваяСтрока = Объект.СписокЗадач.Добавить ();
НоваяСтрока.Задача = ВыборкаДетальныеЗаписи.Задача;
НоваяСтрока.Объём = ВыборкаДетальныеЗаписи.ОбъёмОстаток;
ТекущийОбъёмЗадач = ТекущийОбъёмЗадач + ВыборкаДетальныеЗаписи.ОбъёмОстаток;
ПоследняяСтрока = НоваяСтрока;
Если ТекущийОбъёмЗадач > Объект.ОбъёмЧасовМаксимум тогда
ПоследняяСтрока.Объём = 0;
ПоследняяСтрока.Объём = Объект.ОбъёмЧасовМаксимум - Объект.СписокЗадач.Итого ("Объём");
КонецЕсли;
КонецЕсли;
КонецЦикла;
Объект.КоличествоЗадачФакт = Объект.СписокЗадач.Количество ();
Объект.ОбъёмЧасовФакт = Объект.СписокЗадач.Итого ("Объём");
КонецЕсли;
КонецПроцедуры

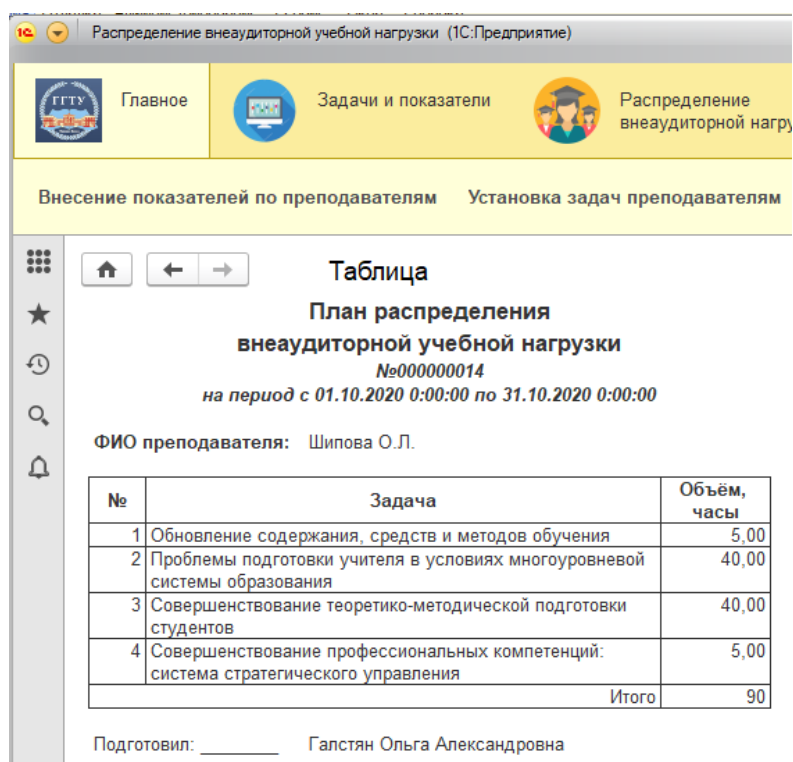
```

Рисунок 34 – Процедура для распределения учебной нагрузки по преподавателям

	1	2	3	4	5
	1				
Заголовок	2	<b>План распределения внеаудиторной учебной нагрузки</b>			
	3	<b>&lt;№[Номер]&gt;</b>			
Шапка	4	<b>&lt;на период с [ПериодС] по [ПериодПо]&gt;</b>			
	5	<b>&lt;на период с [ПериодС] по [ПериодПо]&gt;</b>			
	6				
	7	ФИО преподавателя: <Преподаватель>			
СписокЗадач	8				
	9	№	Задача		Объём, часы
СписокЗадач	10	роки>	<Задача>		<Объём>
Подвал	11	Итого НасовФакт>			
	12				
	13	Подготовил: _____ <Ответственный>			
	14				

Рисунок 35 – Макет документа «Распределение учебной нагрузки»

Данный макет предназначен для распечатки информации о распределении внеаудиторной учебной нагрузки на бумаге. (рис. 36)



Распределение внеаудиторной учебной нагрузки (ТС:Предприятие)

Главное    Задачи и показатели    Распределение внеаудиторной нагрузки

Внесение показателей по преподавателям    Установка задач преподавателям

Таблица

**План распределения  
внеаудиторной учебной нагрузки**  
№000000014  
на период с 01.10.2020 0:00:00 по 31.10.2020 0:00:00

ФИО преподавателя: Шипова О.Л.

№	Задача	Объём, часы
1	Обновление содержания, средств и методов обучения	5,00
2	Проблемы подготовки учителя в условиях многоуровневой системы образования	40,00
3	Совершенствование теоретико-методической подготовки студентов	40,00
4	Совершенствование профессиональных компетенций: система стратегического управления	5,00
Итого		90

Подготовил: \_\_\_\_\_ Галстян Ольга Александровна

Рисунок 36 – Печатная форма «План распределение внеаудиторной учебной нагрузки»

Таблица для накопления рабочих данных, а также получения сводную информацию являются регистра ми накопление данных. Структура и атрибуты регистра данных, а также детали накопления показаны в таблице 3.

В системе присутствуют следующие регистры: Информационный регистр «Значения показателей» - хранит информацию о показателях учителей, установленных для распределения внеаудиторной нагрузки. (рис. 37-38).

Таблица 3 - Структура и атрибуты деталей регистра данных

Объект	Реквезит	Тип данных
Регистр сведений «Значния показателей»	Измерения	
	Преподаватель	СправочниСсылка.Преподаватели
	Показатель	ПеречислениеСсылка.Показатели
	Ресурсы: значение	Число, длина – 5, точность – 2.
Регистр накопления «Остатки по часам»	Измерения	
	Преподаватель	СправочникСсылка.Преподаватели
	Задача	СправочникСсылка.Задачи
	Ресурсы: объём	Число, длина – 5, точность – 2.

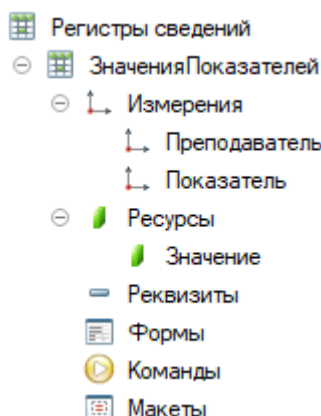


Рисунок 37 – Структура регистра сведений «Значения показателей»

Период	Регистратор	Преподаватель	Показатель	Значение
01.09.2020	Внесение показателей по преподават...	Гущин В.К.	Макс. кол-во задач в месяц	10,00
01.09.2020	Внесение показателей по преподават...	Гущин В.К.	Кол-во часов внеаудит. нагрузки	85,00
01.09.2020	Внесение показателей по преподават...	Двараковская Т.В.	Макс. кол-во задач в месяц	10,00
01.09.2020	Внесение показателей по преподават...	Двараковская Т.В.	Кол-во часов внеаудит. нагрузки	85,00
01.09.2020	Внесение показателей по преподават...	Жильцова О.Н.	Макс. кол-во задач в месяц	6,00
01.09.2020	Внесение показателей по преподават...	Жильцова О.Н.	Кол-во часов внеаудит. нагрузки	80,00
01.09.2020	Внесение показателей по преподават...	Литошенко Е.В.	Макс. кол-во задач в месяц	6,00
01.09.2020	Внесение показателей по преподават...	Литошенко Е.В.	Кол-во часов внеаудит. нагрузки	80,00
01.09.2020	Внесение показателей по преподават...	Шипова О.Л.	Макс. кол-во задач в месяц	10,00
01.09.2020	Внесение показателей по преподават...	Шипова О.Л.	Кол-во часов внеаудит. нагрузки	90,00
01.09.2020	Внесение показателей по преподават...	Шуршикова И.А.	Макс. кол-во задач в месяц	10,00
01.09.2020	Внесение показателей по преподават...	Шуршикова И.А.	Кол-во часов внеаудит. нагрузки	100,00

Рисунок 38 – Форма списка регистра сведений «Значения показателей»

По регистру сведений «Значения показателей» формирует движения документ «Внесение показателей по преподавателям», отражающий установка показателей (рис. 39).

```
□ Процедура ОбработкаПроведения(Отказ, Режим)
  Движения.ЗначенияПоказателей.Записывать = Истина;
  Для Каждого ТекСтрокаСписокПоказателей Из СписокПоказателей Цикл
    Движение = Движения.ЗначенияПоказателей.Добавить ();
    Движение.Преподаватель = Преподаватель;
    Движение.Период = Дата;
    Движение.Показатель = ТекСтрокаСписокПоказателей.Наименование;
    Движение.Значение = ТекСтрокаСписокПоказателей.Значение;
  КонецЦикла;
КонецПроцедуры
```

Рисунок 39 – Обработка проведения документа «Внесение показателей по преподавателям».

Регистр накопления «Остатки по часам» – хранит информацию по установленным задачам и объёму задач к распределению (рис. 40-41).

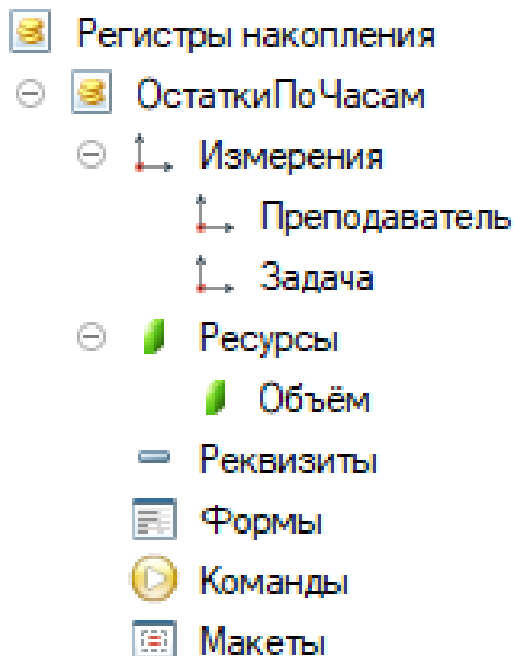


Рисунок 40 – Дерево регистра накопления «Остатки по часам»

Остатки по часам

Поиск (Ctrl+F)

Период	Регистратор	Преподаватель	Задача	Об...
- 01.11.2020 12:00:01	Распределение учебной нагрузки 000000007 о...	Двараковская Т.В	Совершенствование ...	20,00
- 01.11.2020 12:00:01	Распределение учебной нагрузки 000000007 о...	Двараковская Т.В	Внедрение новых об...	65,00
- 01.11.2020 12:00:02	Распределение учебной нагрузки 000000011 о...	Жильцова О.Н.	Внедрение новых об...	10,00
- 01.11.2020 12:00:02	Распределение учебной нагрузки 000000011 о...	Жильцова О.Н.	Совершенствование ...	70,00
- 01.11.2020 12:00:03	Распределение учебной нагрузки 000000015 о...	Шипова О.Л.	Совершенствование ...	75,00
- 01.11.2020 12:00:03	Распределение учебной нагрузки 000000015 о...	Шипова О.Л.	Инновационное разв...	15,00
- 01.12.2020 12:00:00	Распределение учебной нагрузки 000000004 о...	Гущин В.К.	Совершенствование ...	40,00
- 01.12.2020 12:00:00	Распределение учебной нагрузки 000000004 о...	Гущин В.К.	Инновационное разв...	15,00
- 01.12.2020 12:00:00	Распределение учебной нагрузки 000000004 о...	Гущин В.К.	Обновление содерж...	30,00
- 01.12.2020 12:00:01	Распределение учебной нагрузки 000000008 о...	Двараковская Т.В	Внедрение новых об...	15,00
- 01.12.2020 12:00:01	Распределение учебной нагрузки 000000008 о...	Двараковская Т.В	Обновление содерж...	40,00
- 01.12.2020 12:00:01	Распределение учебной нагрузки 000000008 о...	Двараковская Т.В	Обновление содерж...	30,00
- 01.12.2020 12:00:02	Распределение учебной нагрузки 000000012 о...	Жильцова О.Н.	Совершенствование ...	10,00
- 01.12.2020 12:00:02	Распределение учебной нагрузки 000000012 о...	Жильцова О.Н.	Инновационное разв...	15,00
- 01.12.2020 12:00:02	Распределение учебной нагрузки 000000012 о...	Жильцова О.Н.	Обновление содерж...	40,00
- 01.12.2020 12:00:02	Распределение учебной нагрузки 000000012 о...	Жильцова О.Н.	Обновление содерж...	15,00
- 01.12.2020 12:00:03	Распределение учебной нагрузки 000000016 о...	Шипова О.Л.	Обновление содерж...	90,00

Рисунок 41 – Форма списка регистра накопления «Остатки по часам»

Исходя из списка регистра накоплений «почасовые остатки» формируют следующие документы «Установка задач преподавателям» и «Распределение учебной нагрузки» (рис. 42-43).

```

Процедура ОбработкаПроведения (Отказ, Режим)
  Движения.ОстаткиПоЧасам.Записывать = Истина;
  Для Каждого ТекСтрокаСписокЗадач Из СписокЗадач Цикл
    Движение = Движения.ОстаткиПоЧасам.Добавить ();
    Движение.ВидДвижения = ВидДвиженияНакопления.Приход;
    Движение.Период = Дата;
    Движение.Преподаватель = Преподаватель;
    Движение.Задача = ТекСтрокаСписокЗадач.Задача;
    Движение.Объем = ТекСтрокаСписокЗадач.Задача.Объем;
  КонецЦикла;
КонецПроцедуры

```

Рисунок 42 – Обработка проведения документа «Установка задач преподавателям»

```

□ Процедура ОбработкаПроведения (Отказ, Режим)
  Движения.ОстаткиПоЧасам.Записывать = Истина;
  Для Каждого ТекСтрокаСписокЗадач Из СписокЗадач Цикл
    Движение = Движения.ОстаткиПоЧасам.Добавить ();
    Движение.ВидДвижения = ВидДвиженияНакопления.Расход;
    Движение.Период = Дата;
    Движение.Преподаватель = Преподаватель;
    Движение.Задача = ТекСтрокаСписокЗадач.Задача;
    Движение.Объём = ТекСтрокаСписокЗадач.Объём;
  КонецЦикла;
КонецПроцедуры

```

Рисунок 43 – Обработка проведения документа «Распределение учебной нагрузки»

### 3.3.4 Отчёты

Цель отчета – в определенном формате отобразить самую свежую информацию в базе данных, которая создает документ. Документы схожи, но каждый из них выполняет свою функцию. Документ вводит информацию о бизнес-транзакциях в базу данных, и отчет показывает результат.

Спроектированная система может отображать в себе следующие отчёты:

1. Вариант «Основной» отчёта «По распределённым задачам по месяцам» – отражает информацию по распределённому объёму задач с группировкой по преподавателям и месяцам (рис. 44).

Отчёт по распределённым задачам по месяцам (Основной)

Преподаватель	Вид задачи	Задача	Без срока	Приоритет	Сентябрь, 2020 г. Объём часов	Октябрь, 2020 г. Объём часов	Ноябрь, 2020 г. Объём часов	Декабрь, 2020 г. Объём часов	Итого Объём часов
Гущин В.К.	Научно-исследовательская работа со студентами	Психолого-педагогическое сопровождение профессионального образования	Да	Высокий	85,00	85,00	85,00	85,00	340,00
	Обновление банка тестовых заданий	Обновление содержания, средств и методов обучения	Да	Высокий	35,00				35,00
	Подготовка и публикация научных статей	Совершенствование профессионального управления компетенций: система стратегического управления	Да	Средний	50,00	10,00			60,00
	Разработка методических пособий	Обновление содержания и технологий высшего образования в рамках внедрения ФГОС	Да	Низкий			40,00	40,00	80,00
	Участие в заседаниях кафедры	Инновационное развитие социально-экономических систем: условия, результаты и возможности	Нет	Низкий				30,00	30,00
	Участие в конференциях	Внедрение новых образовательных информационно-коммуникационных технологий	Да	Средний			15,00	15,00	15,00
	Участие в конференциях	Проблемы подготовки учителя в условиях многоуровневой системы образования	Да	Средний		35,00	45,00		80,00
Давыдовская Т.В.	Обновление банка тестовых заданий	Обновление содержания, средств и методов обучения	Да	Высокий	85,00	85,00	85,00	85,00	340,00
	Подбор материала для лабораторных занятий	Совершенствование теоретико-методической подготовки студентов	Да	Средний	60,00				60,00
	Подбор материала для лекций	Совершенствование теоретико-методической подготовки студентов	Да	Средний		25,00	5,00		30,00
	Подбор материала для практических занятий	Совершенствование теоретико-методической подготовки студентов	Да	Средний		40,00	20,00		60,00
	Разработка методических пособий	Обновление содержания и технологий высшего образования в рамках внедрения ФГОС	Да	Низкий				30,00	30,00
	Участие в заседаниях кафедры	Обновление содержания и технологий высшего образования в рамках внедрения ФГОС	Нет	Низкий				40,00	40,00
	Участие в конференциях	Внедрение новых образовательных информационно-коммуникационных технологий	Да	Средний			65,00	15,00	80,00
Жильцова О.Н. Шилова О.Л.					80,00	80,00	80,00	80,00	320,00
					90,00	90,00	90,00	90,00	360,00
					340,00	340,00	340,00	340,00	1 360,00

Рисунок 44 – Отчет «По распределённым задачам по месяцам»



2. Вариант «Диаграмма» отчёта «По распределённым задачам по месяцам» – отражает в виде столбчатой диаграммы информацию по распределённому объёму задач по преподавателям и месяцам (рис. 45).

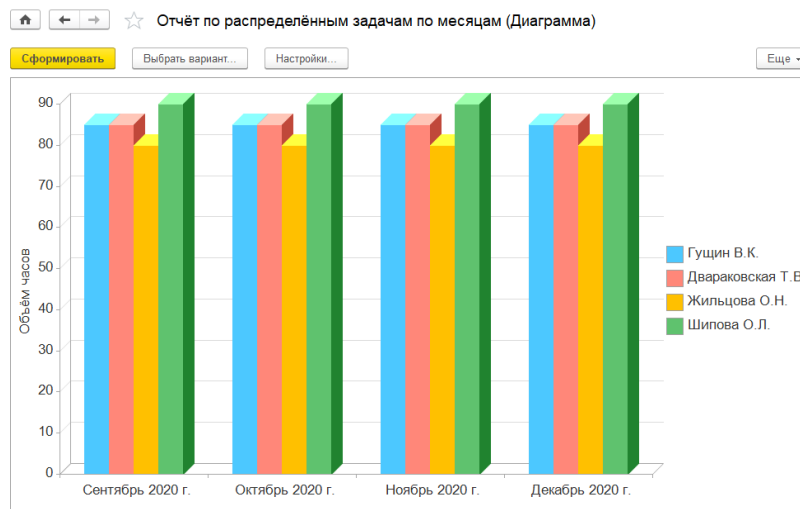


Рисунок 45 – Отчет «По распределённым задачам по месяцам»

Путём обращения к регистру накопления «Остатки по часам» формируется отчет (рис. 46).

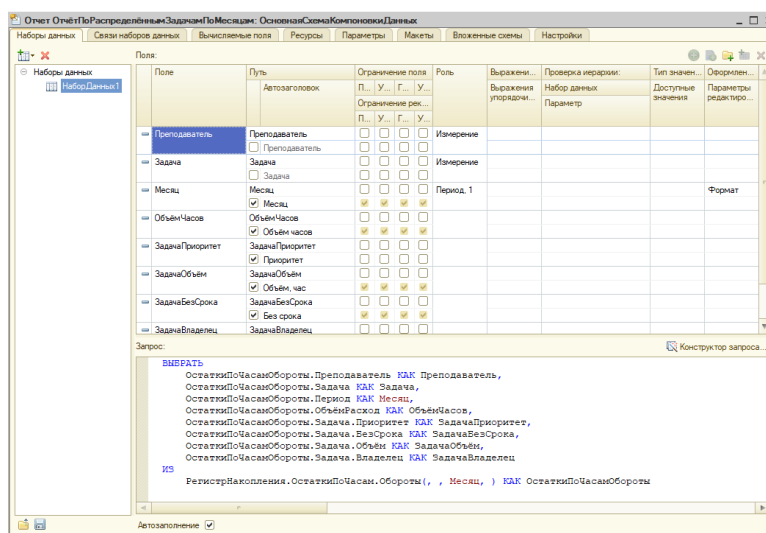


Рисунок 46 – Обращение на формирование отчёта «По распределённым задачам по месяцам».

Отчёт «По нераспределённым задачам» – отражает перечень задач, которые ещё не распределены по преподавателям (рис. 47).

Отчёт по нераспределённым задачам

Сформировать | Выбрать вариант... | Настройки...

Кафедра	Преподаватель	Должность	Задача	Без срока	Приоритет	Срок выполнения по	с	Объём, часов
Кафедра психологии и социальной педагогики								490,00
Гущин В.К.	Старший преподаватель							60,00
	Разработка методических пособий		Обновление содержания и технологий высшего образования в рамках внедрения ФГОС	Да	Низкий			60,00
Дваракоская Т.В.	Старший преподаватель							60,00
	Разработка методических пособий		Обновление содержания и технологий высшего образования в рамках внедрения ФГОС	Да	Низкий			60,00
Жильцова О.Н.	Старший преподаватель							75,00
	Разработка методических пособий		Обновление содержания и технологий высшего образования в рамках внедрения ФГОС	Да	Низкий			75,00
Шурикова И.А.	Преподаватель							295,00
	Научно-исследовательская работа со студентами		Психолого-педагогическое сопровождение профессионального образования	Да	Высокий			35,00
	Участие в конференциях		Внедрение новых образовательных информационно-коммуникационных технологий	Да	Средний			80,00
	Подбор материала для лабораторных занятий		Совершенствование теоретико-методической подготовки студентов	Да	Средний			40,00
	Обновление банка тестовых заданий		Обновление содержания, средств и методов обучения	Да	Высокий			60,00
	Участие в конференциях		Проблемы подготовки учителя в условиях многоуровневой системы образования	Нет	Высокий	31.10.2020	01.10.2020	40,00
	Участие в заседаниях кафедры		Обновление содержания и технологий высшего образования в рамках внедрения ФГОС	Нет	Низкий	13.12.2020	02.12.2020	40,00
Итого								490,00

Рисунок 47 – Отчет «По нераспределённым задачам»

С помощью обращения к регистру накопления «Остатки по часам» создается отчет (рис. 48).

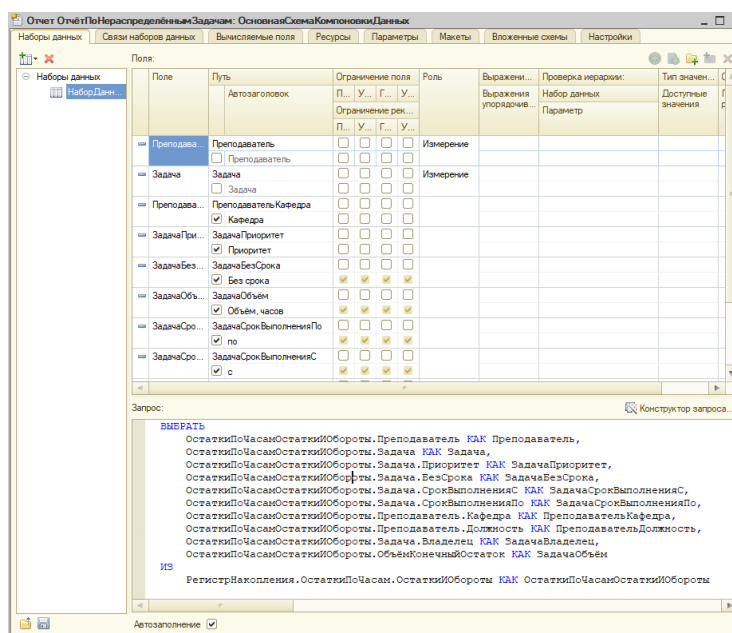


Рисунок 48 – Обращение на создание отчета «По нераспределённым задачам»

Форма «По установленным показателям» - отражает информацию о текущих показателях для расчета, назначенных преподавателям. (рис. 49).

Отчёт по установленным показателям

Сформировать    Выбрать вариант...    Настройки...

Преподаватель.Кафедра		Значение
Показатель		
Преподаватель	Преподаватель.Должность	
Кафедра психологии и социальной педагогики		572,00
Кол-во часов внеаудит. нагрузки		520,00
Гущин В.К.	Старший преподаватель	85,00
Двараковская Т.В.	Старший преподаватель	85,00
Жильцова О.Н.	Старший преподаватель	80,00
Литошенко Е.В.	Старший преподаватель	80,00
Шипова О.Л.	Преподаватель	90,00
Шуршикова И.А.	Преподаватель	100,00
Макс. кол-во задач в месяц		52,00
Гущин В.К.	Старший преподаватель	10,00
Двараковская Т.В.	Старший преподаватель	10,00
Жильцова О.Н.	Старший преподаватель	6,00
Литошенко Е.В.	Старший преподаватель	6,00
Шипова О.Л.	Преподаватель	10,00
Шуршикова И.А.	Преподаватель	10,00
Итого		572,00

Рисунок 49 – Отчет «По установленным показателям»

Отчет создается путем запроса регистра данных «Значения показателей» (рис. 50).

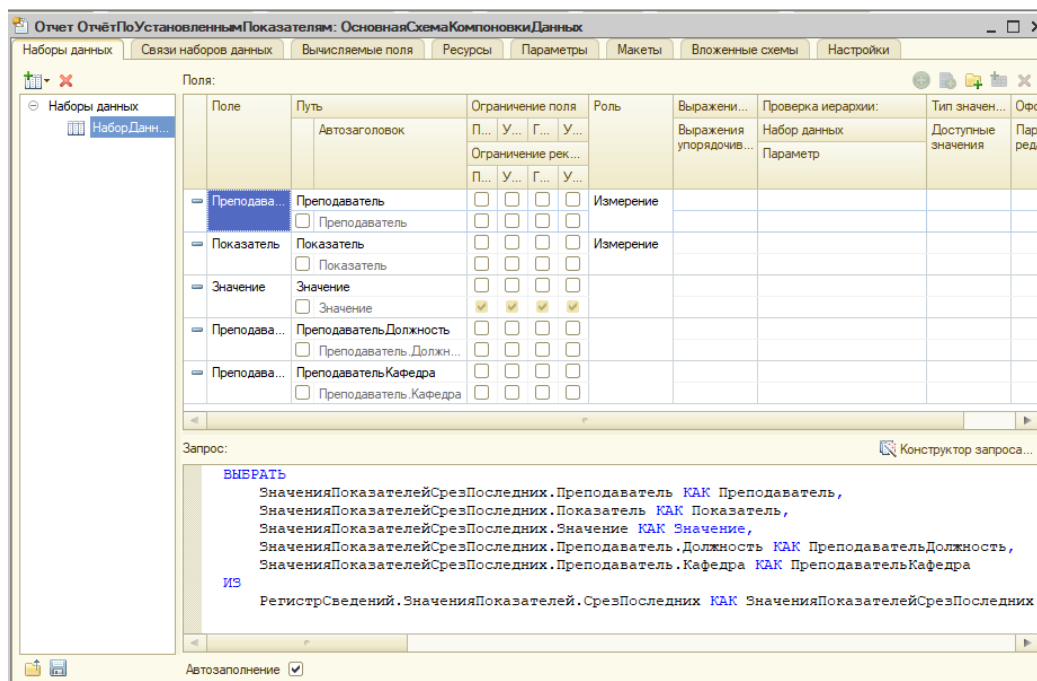


Рисунок 50 – Отчет «По установленным показателям»

Отчет «По видам задач» - отражает реестр всех задач, сгруппированных по отделам и типам задач. (рис. 51).

Отчёт по видам задач

Сформировать | Выбрать вариант... | Настройки...

Кафедра	Вид задачи	Краткое описание	Приоритет	Срок выполнения		Объём, часов
				с	по	
Кафедра психологии и социальной педагогики	Научно-исследовательская работа со студентами	Психолого-педагогическое сопровождение профессионального образования	Высокий			35,00
	Обновление банка тестовых заданий	Обновление содержания, средств и методов обучения	Высокий			60,00
	Подбор материала для лабораторных занятий	Совершенствование теоретико-методической подготовки студентов	Средний			40,00
	Подбор материала для лекций	Совершенствование теоретико-методической подготовки студентов	Средний			30,00
	Подбор материала для практических занятий	Совершенствование теоретико-методической подготовки студентов	Средний			60,00
	Подготовка и публикация научных статей	Совершенствование профессиональных компетенций: система стратегического управления	Средний			80,00
	Разработка методических пособий	Обновление содержания и технологий высшего образования в рамках внедрения ФГОС	Низкий			90,00
	Участие в заседаниях кафедры	Обновление содержания и технологий высшего образования в рамках внедрения ФГОС	Низкий	02.12.2020	13.12.2020	40,00
	Участие в конференциях	Инновационное развитие социально-экономических систем: условия, результаты и возможности	Низкий	10.11.2020	20.11.2020	15,00
	Проблемы подготовки учителя в условиях многоуровневой системы образования	Внедрение новых образовательных информационно-коммуникационных технологий	Высокий	01.10.2020	31.10.2020	40,00
			Средний			80,00
<b>Итого</b>						<b>570,00</b>

Рисунок 51 – Отчет «По видам задач»

Путём запроса каталога «Задачи» можно получить отчет (рис. 52).

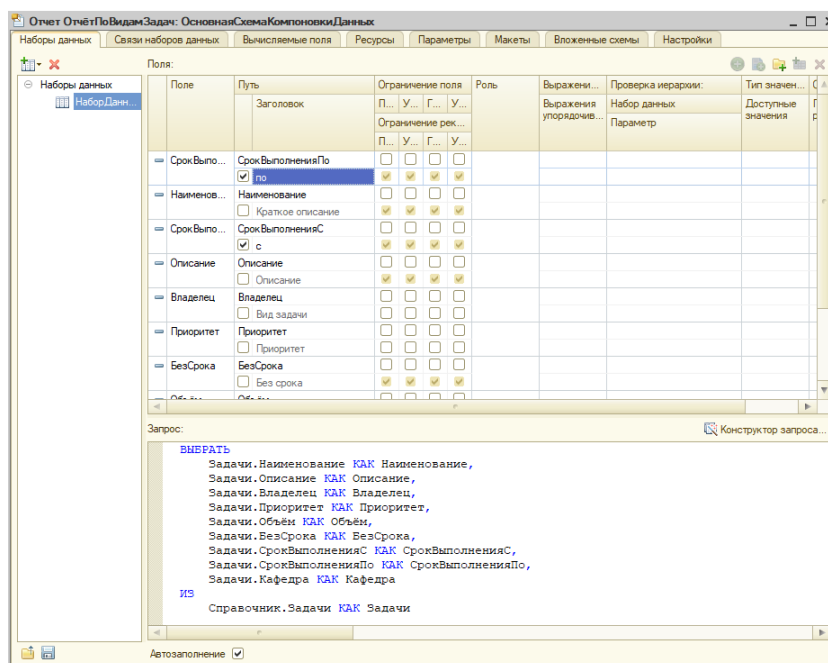


Рисунок 52 – Обращение для формирования отчёта «По видам задач»

### 3.4 Тестирование системы распределения внеаудиторной учебной нагрузки

#### 3.4.1 Перечень объектов и функций, подлежащих испытаниям

Целью тестирования разработанной информационной системы для учёта заказов является выяснение обстоятельств, в которых поведение программы не соответствует спецификации. Чтобы выявить все ошибки в программе, нужно провести тест.

Основная задача тестирования состоит в поиске отсутствующих или неправильно выполняемых функций с целью оценки, насколько хорошо модуль программы отвечает заявленным требованиям. Функциональные тесты подтверждают правильность данных на входе и выходе.

Перечень проверяемых функций разработанной информационной системы представлен в таблице 4.

Таблица 4 - Перечень проверяемых функций

№	Проверяемая функция	Примечание
1	Справочник: создание и редактирование	Справочники: «Преподаватели», «Должности», «Кафедры», «Задачи», «Виды задач»
2	Документы: создание и редактирование	Документы «Внесение показателей по преподавателям», «Установка задач», «Распределение учебной нагрузки»
3	Печатные формы: отчеты	Отчёты по «Распределённым задачам по месяцам» «нераспределённым задачам», «Установленным показателям», «Видам задач».
4	Информация об организации: редактирование	Константы: «Наименование ОУ», «Контактный телефон», «Адрес», «Сайт», «Цифровая почта»

### 3.4.2 Проведение проверочных испытаний и их результаты

Проверочное испытание системы проводится на этапе экспериментальной эксплуатации с целью установления данных для обеспечения получения и проверки проектного решения, определения причины отказа, а также определения показателей качества работы и функционального качества системы. Результаты проверочного теста приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Результаты испытаний

№ проверки	Вид проверки	Объект проверки	Результат проверки
1	Создание и редактирование элементов справочников	Справочник «Преподаватели»	ОК
2		Справочник «Должности»	ОК
3		Справочник «Кафедры»	ОК
4		Справочник «Задачи»	ОК
5		Справочник «Виды задач»	ОК
6	Создание, редактирование, проведение и удаление документов	Документ «Внесение показателей по преподавателям»	ОК
7		Документ «Установка задач преподавателям»	ОК
8		Документ «Распределение учебной нагрузки»	ОК
9		Отчет по задачам «Основной»/«Диаграмма»	ОК
10		Отчет по не распределенным задачам	ОК
11		Отчет по видам задач	ОК
12		Отчет по установленным задачам	ОК
13		Конст. «Наименование учебного заведения»	ОК

### Продолжение таблицы 5

14		Конст. «Контактный телефон»	ОК
15		Конст. «Адрес»	ОК
16		Конст. «Сайт»	ОК
17		Конст. «Цифровая почта»	ОК

В ходе проведения проверочных испытаний ошибок обнаружено не было, все виды проверок выполнено успешно, таким образом, разработанная информационная система показала себя как стабильное и надёжно приложение.

### 3.5 Апробация информационной системы

Для подтверждения либо оспаривании гипотезы, следует собрать доказательную базу, исходя из предположений в работе. Для доказательства о выдвинутой гипотезы профессорско-преподавательским составом сотрудниками кафедры «Математики физики и экономике» Государственного гуманитарно-технологического университета было проведено социологическое исследование в форме анкетирования. В ходе анкетирования задавали следующие вопросы: «использовали ли вы разработанную систему?» и «Как вы считаете, улучшилось ли организация учёного процесса?».

Результаты, полученные при экспериментирования на выборки, представляет собой общую совокупность. Однако из-за наличия или отсутствия различных факторов данное событие имеет определённую вероятность случайности, всегда будет какая-то ошибка, поэтому полученные результаты необходимо рассмотреть с гипотетической точки зрения, а не с достоверных фактов. Это предложение называется статистической гипотезой [8].

*Статистическая гипотеза* – эта гипотеза о некотором рассматриваемом распределении, называемая простой гипотезой, если она

полностью описывает свою функцию, в противном случае существует определённый набор распределений, и гипотеза называется сложной гипотезой.

Суть проверки статистических допущение состоит в том, чтобы определить, существует ли связь между полученными данными и гипотетически допущениями, а также существует разница между допущениями и данными, обусловленные случайными величинами.

Для проверки статистических предположений различать два понятия:

*Основная гипотеза или нулевая гипотеза* -  $H_0$  – это гипотеза, которая утверждает, что существует сходство между образцами, тем самым определяя, что нет никакой разницы между образцами.

В этом случае исходная гипотеза будет звучать так - нет существенной разницы между уровнем организационного качества образовательного процесса при отсутствии использования информационных технологий.

*Альтернативная гипотеза* -  $H_1$  - является гипотезой, противоречащей основной гипотезе, подтверждающей наличие существенных различий между выборками.

В этом случае сходная гипотеза будет звучат следующим образом - существует существенная разница между уровнем организационного качества образовательного процесса без использования и при использовании информационных технологий.

Уровень значимости гипотезы следует понимать как вероятность ошибочного утвердительнового решения, другими словами, вероятность отклонения недействительной гипотезы, когда она верна.

Традиционно значение  $P = 0,05$  устанавливается на самый низкий уровень вероятности, более высокое значение- на  $P = 0,01$ , а самый справочник высокий уровень вероятности- на  $P = 0,001$ . Значения 0,01 и 0,05 называются стандартными уровнями статистической значимости.



Есть два решения для работы с установленными предположениями: либо доказанные и, таким образом, определенные как установленные факты, либо отвергнутые и переведенные в категорию ложных утверждений.

В связи с этим необходимо проводить статистические проверки, в ходе которых могут возникать ошибки I и II категорий.

Первая ошибка означает отбрасывание предположения, и оно правильно, в то время как вторая ошибка, наоборот, принимает неправильное предположение.

*Статистический критерий* – это строгое математическое правило, на основе которого принимается надежное, обоснованное решение о том, будет ли допущение принято, как истинное или отвергнуто как ложное. Основа для подтверждения или опровержения выражается в терминах корреляции между критическими и эмпирическими значениями.

Для решения этой задачи было опрошено 30 преподавателей им поочередно задали два вопроса, и если ответ «да», то в соответствующую графу вписали один, в противном случае ноль. Эти статистические данные обобщены в таблице 6.

Таблица 6 – Результаты опроса

<b>№</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
x	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1
y	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1
<b>№</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>
X	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1
y	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1

Столбец «X» содержит значения, зависящие от ответа на следующий вопрос: «Использовали ли вы разработанную систему?». Согласно полученным данным, системой воспользовались 20 человек. Значение, содержащееся в графе «У», зависит от ответа на вопрос «Как вы считаете,

улучшилась ли организация учебного процесса?», 17 сотрудников ответили на этот вопрос утвердительно.

Обычно формула, используемая для расчета коэффициента корреляции  $\varphi_{ЭМП}$ , выглядит следующим образом:

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

Где:

- $px$  - частота или доля признака, имеющего 1 по X,  $(1 - px)$  - доля или частота признака, имеющего 0 по X;
- $py$  - частота или доля признака, имеющего 1 по Y,  $(1 - py)$  - доля или частота признака, имеющего 0 по Y,  $pxy$  - доля или частота признака, имеющая 1 одновременно как по X, так и по Y.

Алгоритм вычисления частоты описывается следующим образом: вычислите количество единиц на графике X, затем разделите эту сумму на общее количество значений на графике и по аналогии вычислите частоту графика Y.

В процессе решения этой задачи формула расчета эмпирического значения выглядит следующим образом:

1. Произведен расчет частоты для графы X –  $px = 20:30 = 0,67$ ,  $(1 - px) = 1 - 0,67 = 0,33$ ;
2. Произведен расчет частоты для графы Y -  $py = 17:30 = 0,57$ ,  $(1 - py) = 1 - 0,57 = 0,43$ ;
3. Произведен расчет частоты для объединения граф X и Y -  $pxy = 16:30 = 0,53$ ;
4. Полученные значения подставлены в формулу 11 и произведен расчет  $\varphi_{ЭМП} = 0,636$ .

В связи с тем, что для полученного коэффициента отсутствуют таблицы значимости расчет значимости, производится по формуле, которая в общем виде имеет следующий вид:

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

где  $k$  – число степеней свободы, рассчитываемое по формуле  $k = n - 2$ .  
 В данном случае число степеней свободы будет равно  $k = n - 2 = 30 - 2 = 28$ .

$$T_{\varphi} = 0,636 \times \frac{30 - 2}{1 - 0,636 \times 0,636} = 5,65$$

По таблице критических значений критерия Стьюдента при различных уровнях значимости для  $k = 28$  находим соответствующие значения для  $P < 0,05$   $t_{\text{кр}} = 2,05$  и для  $P < 0,01$   $t_{\text{кр}} = 2,76$ . В общепринятой форме записи это выглядит так:

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

Чтобы более наглядно показать ценность полученного опыта обычно устанавливают графическую ось, которую называют эффективной осью соответствующего порога стандарта, эффективной областью и нерелевантной областью, и на нее наносят результаты вычисленных эмпирических значений. Эффективная ось показана на рис. 53.

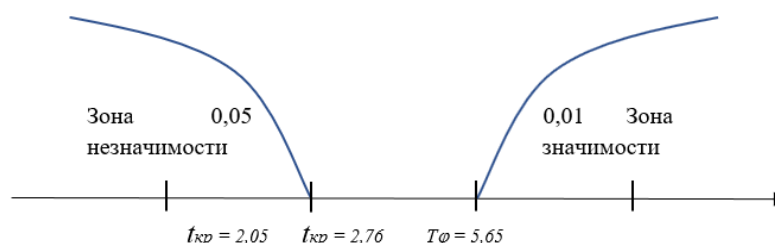


Рисунок 53 –Ось значимости

Значение опыта располагается в пределах эффективного диапазона. Согласно правилам проверки статистических допущений, необходимо принять альтернативное предположение о том, что  $H_1$  является правильным.

Таким образом, в ходе проверки были подтверждены предположения, выдвинутые в исследовательской работе. Доказано, что внедрение АИС оптимизации распределения внеаудиторной учебной нагрузки оказывает положительное влияние на организацию образовательного процесса ВУЗа.

Оценивая эффективность внедрения информационной системы, фактическая реализация подтверждает правильность разработанной теоретической модели, может быть реализована как система для упрощения рабочего процесса и повышения качества обработки данных. Следовательно внедрение информационной системы можно считать эффективным.

### **Выводы по главе 3**

В третьей главе осуществляется концептуальное проектирование информационной системы, выбирается платформа 1С для разработки информационной системы, формируется диаграмма ЭР, на этой основе строится диаграмма ЭР. Построено дерево конфигурации в среде 1С. После этого описывается интерфейс разрабатываемой информационной системы, создаются подсистемы, константы, справочники, документы, регистры и отчеты.

## Заключение

В результате работы в исследовании анализируются источники по организации управления процессом образования в учреждении. С целью выявления основных механизмов проводится анализ, который нацелен на увеличение качества образования. Благодаря проведенному анализу было выявлено ряд проблем. Качество учебной деятельности зависит от рационального распределения учебной нагрузки педагогического состава. Решение проблем можно использовать информационные технологии как инструмент для повышения качества деятельности образовательной организации. Также данная область является перспективным направлением.

Благодаря научным источникам, можно сказать, что при осуществлении автоматизации процесса, информативные технологические процессы затрагивают не все направления организации учебного процесса, проблем, связанных с планированием деятельности профессорско-преподавательского состава, выявлено не было.

С целью достижения оптимизации в образовательном процессе выявляется и анализируется организационная модель. Был учтен имеющийся опыт использования информационных технологий в образовании за всё развитие информационных систем в стране.

Проанализирован бизнес-процесс образовательной деятельности и показано, что АИС являются основным направлением эффективного инструментария реализации образовательной деятельности. Декомпозиция указанного процесса позволяет более наглядно показать все нюансы процесса организации учебной деятельности и выделить те области, где информационные системы являются необходимыми механизмами, обеспечивающими необходимые методы автоматизированной оптимизации.

По различным характеристикам были рассмотрены уже имеющиеся методики распределения аудиторной образовательной нагрузки. В основу реализации информационной системы был взят составленный алгоритм на

основе разработанной методики распределения внеаудиторной нагрузки педагогического состава.

Автоматизированная информационная система, спроектированная в ходе реализации магистерской диссертации, позволяет визуализировать данные с помощью таких средств, как построение документов, отчётов, для более наглядной оптимизации внеаудиторной учебной нагрузки.

Доказавшая на практике, благодаря испытаний, разработанная АИС, что внедрение инновационных подходов в виде автоматизированных решений значительно повышает ряд показателей качества образовательного процесса. Система позволяет объективно и рационально распределять аудиторной и внеаудиторной нагрузки на сотрудников учреждения, тем самым освобождая рабочее время для тщательной подготовки к аудиторным занятиям.

Главным научным результатом исследования в магистерской диссертации является то, что благодаря разработанному методу распределения нагрузки сотрудникам, с помощью АИС, которая поддерживает данную технологию позволяет увеличить качество образования в учебном заведении.

АИС оптимизации распределения внеаудиторной учебной нагрузки, которая внедрена в образовательный процесс, имеет следующие преимущества:

1. Задачи расположены в виде структурированного списка.
2. Создание оптимального распределения внеаудиторной учебной нагрузки педагогического состава на учебный год, с последующим быстрым его редактированием.
3. Использование сжатых сроков выполнения поставленных задач, с помощью осуществлению контроля над данными.

Поэтому внедрение спроектированной АИС по разработанному методу в образовательное учреждение является логичным и результативным.

## 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. Александров Д.В. Инструментальные средства информационного менеджмента. CASE-технологии и распределенные информационные системы: Учебное пособие / Д.В. Александров. - М.: ФиС, 2011. - 224 с.
3. Андреев В. В. Адаптация автоматизированной системы организационного управления учебным процессом на основе анализа управления документацией высшего учебного заведения / В. В. Андреев, Н. В. Герова // Педагогическое образование в России. — 2013. — № 5. — С. 25-29.
4. Андреев В.В., Герова Н.В. Требования к информационной системе управления учебным процессом ВУЗа. - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://swsys.ru/index.php?page=article&id=2456&lang=lnfaowvvg>.
5. Андрончев И.К., Дмитриев Д.С., Соловова Н.В. Управление образовательным процессом ВУЗа средствами информационно-коммуникационных технологий // Вестник СамГУ. 2014. №8 (119). С.240-247.
6. Антипова Т. О социальном проектировании образовательных систем // Высшее образование в России. 2000, №3. С.92
7. Беляева Т.А. Формирование системы управления качеством труда преподавателя в сфере высшего образования. Автореферат дисс. на соискание ученой степени канд. эк. наук: 08.00.05. Краснодар, 2007. — 28 с.
8. Берестнева О.Г., Козлова Н.В. Оценка профессиональных характеристик преподавателей высшей профессиональной школы. // Сибирский психологический журнал. Томск, 2003,-№ 18 - с. 132-135.
9. Бермант М.А. Математические модели и планирование образования / М. А. Бермант, Л. Н. Семёнов, В. Н. Сулицкий. - М. : Наука, 1972. - 112 с.

10. Бордовская Н.В. Методика оценки качества деятельности преподавателей вуза: метод, рек. / Н.В. Бордовская. —СПб; Архангельск: ПТУ, 2003. 72 с.
11. Быковский В.В. Информационно-аналитическая система университета // Высшее образование в России. - 2010. - № 7. С. 125-131.
12. Варламова С.А., Белобородова Е.В., Затонский А.В. Принятие решений при распределении учебной нагрузки // Фундаментальные исследования. – 2008. – № 9. – С. 22-31;
13. Варнавина И.М. Методические основы мониторинга качества образования в общеобразовательном учреждении: методические рекомендации. – Салехард: ЯНОИПКРО, 2006. – 260 с.
14. 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.
15. Васильева Е.Ю. 14 Оценка деятельности преподавателей в вузах США. / Педагогика. 2005. - № 10. - С. 90-94.
16. Васильева Е.Ю. 15 Подходы к оценке качества деятельности преподавателя вуза / Е.Ю. Васильева // Унив. упр.: практика и анализ. — 2006. — № 2. — С.74-78.
17. Вендров А.М. Современные методы и средства проектирования информационных систем [Электронный ресурс]. URL: <http://citforum/ru/database/case.html>.
18. Виноградов Г.П. Распределение нагрузки между преподавателями кафедры // Вестник ТГТУ, №1, 2002.
19. Григораш О. В. Комплексный подход к совершенствованию системы высшего профессионального образования //Высшее образование сегодня. – 2014. – №. 5. – С. 34-39.
20. Григораш О.В. Методика планирования учебной нагрузки с учётом результатов работы преподавателей // Научный журнал КубГАУ – Scientific Journal of KubSAU. 2013. №92. URL:



<http://cyberleninka.ru/article/n/metodika-planirovaniya-uchebnoy-nagruzki-s-uchyotom-rezultatov-raboty-prepodavateley> (дата обращения: 13.02.2021).

21. Гусева А.И., Сидоренко Е.В., Тихомирова А.Н. Моделирование процесса принятия решений с использованием характеризационного управления // Программные продукты и системы, 2010, № 1.

22. Заботина Н.Н. Проектирование информационных систем / Н.Н. Заботина. - М.: Инфра-М, 2013. - 336 с.

23. Затонский А.В. Информационные технологии. Разработка информационных моделей и систем. Учебное пособие / А.В. Затонский. - М.: РИОР, Инфра-М, 2014. 344 с.

24. Зафиевский А.В. Автоматизация управления учебным процессом в ВУЗе // Успехи современного естествознания. - 2010. №1. С.115-117.

25. Захаревич В.Г. Оценка качества работы преподавателя ВУЗа /В.Г. Захаревич, В.А. Обуховец //Высшее образование сегодня. 2003. — № 2. -С.52-66.

26. Игнатьева Е.Ю. Анализ моделей традиционного и развивающего обучения в ВУЗе // Вестник НовГУ,, 2013. №74. С.27-30.

27. Киселев Г.М. Теория и практика информатизации профессионального образования в вузах: Монография. М.: МРСЭИ, 2013.

28. Компания «РИЦ-1С». [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [http://www.ric-1c.ru/products/gov/1s\\_universitet/](http://www.ric-1c.ru/products/gov/1s_universitet/) (дата обращения: 01.12.2020).

29. Концепция создания интегрированной автоматизированной информационной системы Минобразования России Москва 2000. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.tk461.stankin.ru/>.

30. Корпорация Галактика. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://t-asu.ru/portfolio/galaktika-upravlenie-vuzom-sovremen/> (дата обращения: 08.01.2021).

31. Кушников В.А., Яндыбаева Н.В. Оценка качества образовательного процесса в вузе на основе модели Форрестера // Вестник Саратовского государственного технического университета. 2011.

32. Маклаков С.В. ВРwin и ERwin. CASE средства разработки информационных систем. - 2-изд., испр. и доп. - М.: ДИАЛОГ - МИФИ, 2001. -304с.

33. Механизм распределения учебной нагрузки на основе приоритетов мотивации труда / Н.А. Самара, М.М. Милевская// Научные труды Белорусского государственного экономического университета [сборник / редкол.: В.Н. Шимов (пред.) и др.]; М-во образования Респ. Беларусь, УО "Белорусский гос. экон. ун-т". - Минск: БГЭУ, 2010. - С. 364-368.

34. Милевская, М.М. Комплексная оценка результативности преподавательского труда М.М.Милевская // Вестник БГЭУ. – 2013. – С.199-203.

35. Морозов А.К. Концептуальное проектирование информационной системы для оптимального распределения нагрузки преподавателя // Том 4 № 2 (2021): Научно-образовательный журнал преподавателей и студентов «StudNet», URL: <https://stud.net.ru/wp-content/uploads/2021/02/40.pdf> (дата обращения: 20.02.2021)

36. Нагорняк А.А. Современные подходы к организации процесса обучения в ВУЗе // Успехи современного естествознания. 2013. №5. С.75-77.

37. Новые информационные технологии и системы в решении задач инновационного развития: сборник статей Международной научно-практической конференции (27 мая 2021 г, г. Казань). В 2 ч. Ч.1 / - Уфа: OMEGA SCIENCE, 2021. -202 с. URL: <https://os-russia.com/SBORNIKI/KON-370-1.pdf> (дата обращения: 27.05.2021)

38. Огорелков Б.И., Ерунов В. П. Планирование и нормирование научно-педагогического труда преподавателей вуза: Учебное пособие. Оренбург: ОГУ, 2000. - 47 с.

39. Олейник П.П. Корпоративные информационные системы: Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения / П.П. Олейник. - СПб.: Питер, 2012. -176 с.

40. ООО «Комкон проект» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.komkon.ru/content/vus/> (дата обращения: 27.12.2020).

41. Особенности разработки системы расчета внеучебной нагрузки преподавателя // Молодежный научный форум: Технические и математические науки: электр. сб. ст. по материалам XXXIX студ. междунар. заочной науч.- практ. конф. — М.: «МЦНО». — 2016 —№ 10(39) / [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: [http://nauchforum.ru/archive/MNF\\_tech/10\(39\).pdf](http://nauchforum.ru/archive/MNF_tech/10(39).pdf) (дата обращения: 18.04.2021).

42. Панасюк В.П. Информационно-методическое обеспечение управления качеством образования на муниципальном уровне: учебно-методическое пособие / В.П. Панасюк, Г.В. Головичер. – СПб.: Астерион, 2007. 68 с.

43. Пичугин А. Еще раз об учебной нагрузке преподавателя / А. Пичугин // Высш. образование в России. 2002. - №2. - С. 122-124.

44. Скок Г.Б. Как проанализировать собственную педагогическую деятельность: Учеб. пособие для преподавателей/ Отв. ред. А.Ю. Кудрявцев. – Педагогическое общество России, 2000. – 102 с.

45. Чеботарёв В.Г., Громов А.И. Автоматизация процесса обучения // Бизнес-информатика. 2014. №4 (30).

46. Design Patterns in Adaptive Educational Systems: An Overview, 2003 г., Paris Avgeriou, Aimilia Tzanavari, URL: <http://www.researchgate.net/publication/30496983>

47. NAUMEN University - Управление процессами ВУЗа. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [http://www.naumen.ru/go/solutions/naumen\\_university](http://www.naumen.ru/go/solutions/naumen_university). (дата обращения: 07.12.2019)

48. Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area // European Association for Quality Assurance in Higher Education. Helsinki, Finland, 2005, 41 p.

49. Towards Multi-Perspective Modeling with BPMN, 2015 г., Richard Braun, Werner Esswein, URL: <https://www.researchgate.net/publication/274697790>

50. Using the Business Process Model and Notation for Modeling Enterprise Integration Patterns, 2014 г., Daniel Ritter, URL: <https://www.researchgate.net/publication/260873267>