ГУАП

КАФЕДРА № 43

ОТЧЕТ   
ЗАЩИЩЕН С ОЦЕНКОЙ

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ассистент |  |  |  | Зянчурин А. Э. |
| должность, уч. степень, звание |  | подпись, дата |  | инициалы, фамилия |

|  |
| --- |
| ОТЧЕТ О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №1 |
| Разработка требований. Моделирование  предметной области. Проектирование программного обеспечения |
| по курсу: |
|  |
| Основы программной инженерии |

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| СТУДЕНТ гр. № | 4332 |  |  |  | Топорина А. В.  Каташов В.  Лютов А. А, |
|  |  |  | подпись, дата |  | инициалы, фамилия |

Санкт-Петербург 2025

**СОДЕРЖАНИЕ**

[1 Документ о концепции и границах проекта 3](#_Toc211521902)

[1.1 Описание предметной области 3](#_Toc211521903)

[1.2 Цель и постановка задачи разработки автоматизированной/ информационной системы разработки 3](#_Toc211521904)

[1.3 Словарь данных предметной области 3](#_Toc211521905)

[1.4 Нежелательные эффекты в предметной области 3](#_Toc211521906)

[1.5 Диаграмма вариантов использования 3](#_Toc211521907)

[1.6 Дерево функций автоматизированной/информационной системы 3](#_Toc211521908)

[1.7 Заключение и выводы 3](#_Toc211521909)

[2 Спецификация требований к программному обеспечению 4](#_Toc211521910)

[2.1 Определение бизнес-требований 4](#_Toc211521911)

[2.2 Определение функциональных требований 4](#_Toc211521912)

[2.3 Определение нефункциональных требований 4](#_Toc211521913)

[2.4 Заключение и выводы 4](#_Toc211521914)

[3 Модель предметной области 5](#_Toc211521915)

[3.1 Диаграмма прецедентов 5](#_Toc211521916)

[3.2 Диаграмма объектов 5](#_Toc211521917)

[3.3 Диаграмма бизнес-процессов 5](#_Toc211521918)

[3.4 Диаграмма состояний 5](#_Toc211521919)

[3.5 Заключение и выводы 5](#_Toc211521920)

[4 Архитектура программного обеспечения 6](#_Toc211521921)

[4.1 Определение состава структурных элементов программного обеспечения автоматизированной информационной системы, их назначения и интерфейсов 6](#_Toc211521922)

[4.2 Определение варианта архитектуры и ее разработка 6](#_Toc211521923)

[4.3 Заключение и выводы 6](#_Toc211521924)

[5 Выводы 7](#_Toc211521925)

1. **Документ о концепции и границах проекта**
   1. **Описание предметной области**

В настоящее время учебный процесс и административная деятельность университета поддерживается набором разрозненных, неинтегрированных между собой систем и процессов, многие из которых в значительной степени формализованы с использованием бумажного документооборота или простых локальных электронных таблиц.

Процесс планирования учебного процесса является длительным и сложным. Методисты факультетов вручную согласовывают с кафедрами преподавательский состав, аудиторный фонд и расписание, что часто приводит к конфликтам («накладкам») и нерациональному использованию ресурсов. На изменение расписания, вызванное болезнью преподавателя или иной причиной, уходит несколько часов телефонных звонков и рассылок электронной почты.

Студенты сталкиваются с трудностями при получении актуальной информации: расписание обновляется несвоевременно и публикуется в виде статичных файлов на разных сайтах факультетов; процесс записи на элективные курсы представляет собой сбор бумажных заявлений; информация об академических задолженностях и приказах доходит через старост групп с задержкой.

Преподаватели тратят значительное время на формирование ведомостей и отчетов по успеваемости вручную, а также на выяснение текущего состава учебных групп и подгрупп. Учебная часть испытывает сложности с формированием сводной отчетности для ректората и министерства, так как данные приходится собирать и консолидировать вручную из десятков различных источников.

Администрация университета не имеет оперативного инструмента для анализа ключевых показателей эффективности (KPI), таких как средний балл, процент успеваемости, нагрузка преподавателей и аудиторий, что затрудняет принятие своевременных управленческих решений.

В результате, все участники образовательного процесса тратят чрезмерное время на рутинные, не автоматизированные операции, что снижает общую эффективность работы университета, увеличивает вероятность человеческих ошибок и приводит к неудовлетворенности как сотрудников, так и студентов.

* 1. **Цель и постановка задачи разработки автоматизированной/ информационной системы разработки**

Цель разработки: создание единой информационной системы университета, которая обеспечит повышение эффективности учебного процесса и административной деятельности за счет сокращения временных издержек на рутинные операции не менее чем на 40%, снижения количества ошибок, связанных с человеческим фактором, и повышения оперативности и достоверности информации для всех участников образовательного процесса.

Постановка задачи разработки: в настоящее время рейтинг удовлетворенности студентов и сотрудников университета процедурами организации учебного процесса остается низким, а операционные издержки — высокими. Это напрямую связано с отсутствием у пользователей адекватных интегрированных инструментов, позволяющих эффективно выполнять свои задачи.

* Для методистов и учебной части отсутствие автоматизированного инструмента планирования приводит к тому, что процесс составления и актуализации расписания занимает дни, а не часы, и сопровождается постоянными конфликтами ресурсов (аудитории, преподаватели). Это делает учебный процесс негибким и неэффективным.
* Для студентов отсутствие единого и актуального источника информации о расписании, академическом прогрессе и приказах, а также необходимость физической подачи заявлений для выбора курсов создает барьеры для комфортного обучения и снижает академическую мобильность.
* Для преподавателей рутинные операции по формированию отчетности и выяснению состава групп отнимают время, которое могло бы быть направлено на научную и преподавательскую деятельность, что снижает их профессиональную удовлетворенность.
* Для администрации отсутствие оперативной аналитической отчетности и ключевых показателей эффективности (KPI) не позволяет проводить своевременный мониторинг состояния учебного процесса и принимать обоснованные управленческие решения, что негативно сказывается на конкурентоспособности университета в целом.
  1. **Словарь данных предметной области**

Формирование словаря данных направлено на выделение и описание ключевых объектов предметной области, участвующих в учебном и административном процессе университета.

Каждый объект представлен как структура данных, включающая простейшие элементы — атрибуты, необходимые для корректного функционирования автоматизированной информационной системы.

Таблица №1 отражает основные сущности системы, описание, атрибуты и типы данных

Таблица №1. Словарь данных

| **Элемент данных** | **Описание** | **Структура или тип данных** | **Количество** | **Пример значения** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Студент** | |  |  | | --- | --- | |  | Участник образовательного процесса, обучающийся в университете. | | Снилс + {ФИО} + Номер телефона + Почта + Номер студ. Билета + Номер зачетной книжки + Номер группы + Номер специальности + Форма обучения + Институт + Уровень образования + Курс + 1:n {приказы} |  |  |
| **Сотрудник** | Работник университета. Может быть преподавателем, методистом, администратором и т.д. | Снилс + {ФИО} + Номер телефона + Почта + Должность + Каферда/отдел + Ученая степень + Ставка + 1:n {приказы} |  |  |
| **Группа** | Учебный коллектив студентов. | Номер группы + Год создания + Курс + Статус группы + Кол-во студентов + Специальность |  |  |
| **Дисциплина** | Учебный предмет, изучаемый студентами. | Код дисциплины + Название дисциплины + Кафедра + Количество часов + Семестр + Тип дисциплины |  |  |
| **Расписание** | План учебных занятий. | Идентификатор записи + Дата + Время начала + Дисциплина + Преподаватель + Группы + Аудитория + Тип занятия |  |  |
| **Успеваемость** | Результат сдачи студентом дисциплины. | Идентификатор записи + Студент + Дисциплина + Оценка + Преподаватель + Дата сдачи + Тип контроля + Семестр |  |  |
| **Приказ** | Официальный распорядительный документ. | Номер приказа + Тип приказа + Дата подписания + Содержание |  |  |
| **Аудитория** | Помещение для проведения занятий. | Идентификатор аудитории + Адрес + Номер аудитории + Вместимость + Тип аудитории + Оснащение |  |  |
| **Учебный план** | Набор дисциплин для конкретной специальности и года поступления. | Идентификатор плана + Специальность + Год набора + Форма обучения + 1:n {Дисциплина} |  |  |
| Снилс | страховой номер индивидуального лицевого счета | Число (формат: XXX-XXX-XXX XX) | 11 | 123-345-567-78 |
| **ФИО** | Фамилия имя отчество | Фамилия + Имя + Отчество |  |  |
| Фамилия | фамилия | строка |  | Иванов |
| Имя | имя | строка |  | Иван |
| Отчество | отчество | строка |  | Иванович |
| Номер студ. билета | Уникальный номер документа студента. | Строка |  | 345346 |
| Номер зачетной книжки | Контактный номер телефона. | Строка |  | 234123 |
| Номер телефона | Контактный номер телефона. | Число |  | 234556768 |
| Почта | Адрес электронной почты. | Строка |  | person@university.ru |
| Институт | Структурное подразделение университета. | Строка |  | 4 институт |
| Форма обучения | Форма освоения образовательной программы. |  |  | Очное |
| Уровень образования | Уровень получаемого образования. | Строка |  | Магистратура |
| Должность | Занимаемая сотрудником должность. Определяет его роль (преподаватель, методист, декан и т.д.). | Строка |  | Доцент |
| Кафедра/отдел | Структурное подразделение сотрудника. | Строка |  | 43 кафедра |
| Ставка | Размер учебной нагрузки преподавателя | Число с плавающей точкой |  | 25,5 |
| Номер группы | Учебный номер группы. | Строка |  | 4332 |
| Курс | Текущий курс обучения группы. | Целое | 1 | 3 |
| Статус активности | Статус группы (активна/закрыта). | Булевый |  | true |
| Специальность | Направление подготовки группы. | Код специальность + Название специальности |  |  |
| Оценка | Результат аттестации | Строка |  | Зачет |
| Тип занятия | Вид учебного занятия | Строка |  | Лекция |
| Тип контроля | Форма контроля знаний | Строка |  | Зачет |
| Код специальности | Код, который присваивается образовательной программе | Число (формат: XX.XX.XX) | 6 | 09.03.04 |
| Название специальности | Название специальности | Строка |  | Программная инженерия |

* 1. **Нежелательные эффекты в предметной области**

Проектирование новой информационной системы университета требует выявления и устранения противоречий, возникающих между элементами существующей системы. Для идентификации этих противоречий была построена таблица взаимодействия (Таблица №2), отражающая наличие конфликтов между ключевыми элементами предметной области.

Таблица №2.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Элементы | Студент | Сотрудник | Группа | Дисциплина | Расписание | Успеваемость | Приказ | Учебный план |
| Студент |  | + | - | + | + | - | + | - |
| Сотрудник |  |  | - | + | + | + | + | + |
| Группа |  |  |  | - | + | - | + | - |
| Дисциплина |  |  |  |  | - | + | - | - |
| Расписание |  |  |  |  |  | - | - | - |
| Успеваемость |  |  |  |  |  |  | - | - |
| Приказ |  |  |  |  |  |  |  | - |
| Учебный план |  |  |  |  |  |  |  |  |

Пояснение к выявленным конфликтам:

* Студент – Сотрудник: отсутствие эффективного канала коммуникации
* Студент – Дисциплина: трудности с доступом к материалам и записям на курсы
* Студент – Расписание: несвоевременное получение актуального расписания и сложность его изменения
* Студент – Приказ: неоперативное информирование о приказах
* Сотрудник – Дисциплина: трудоемкость процессов, связанных с веденим дисциплины(отчетность)
* Сотрудник – Расписание: низкая эффективность и гибкость процесса взаимодействия с расписанием
* Сотрудник – Успеваемость: преобладание ручного процесса работы с оценками
* Сотрудник – Приказ: несвоевременное доведение решений до сотрудников
* Сотрудник – Учебный план: сложность в получении актуальной информации и формировании отчетности на основе учебных планов
* Группа – Расписание: нерациональное использование ресурсов группы и создание неудобного для обучения расписания
* Группа – Приказ: задержка в доведении административных решений до студентов
* Дисциплина – Успеваемость: не стандартизированный процесс внесения и учета оценок по дисциплине
  1. **Диаграмма вариантов использования**

Для выявления полноты функциональных требований к разрабатываемой системе была построена матрица CRUD (Create, Read, Update, Delete), которая позволяет сопоставить варианты использования с основными сущностями системы и операциями над ними.

Таблица №3. Матрица CRUD

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варианты использования | Студент | Сотрудник | Группа | Дисциплина | Расписание | Успеваемость | Приказ | Аудитория | Учебный план |
| **Зачислить студента** | C | - | R,U | - | - | - | C,R | - | R |
| **Изменить данные о студенте** | U,D | - | R,U | - | - | - | C,R | - | R |
| **Оформление сотрудника** | - | C | - | - | - | - | C,R | - | - |
| **Изменение данных о сотруднике** | - | U,D | R,U | R,U | R,U | R,U | C,R | - | - |
| **Создание группы** | - | - | C | - | - | - | C,R | - | R |
| **Изменение группы** | R,U | R | U,D | R | R,U | - | C,R | - | R |
| **Создание дисциплины** | - | - | - | C | - | - | - | - | R,U |
| **Изменение дисциплины** | - | R | - | U,D | R,U | - | - | - | R,U |
| **Создание расписания** | R | R | R | R | C | - | - | R,U | R |
| **Изменение расписания** | R | R | R | R | U,D | - | - | R,U | R |
| **Выставление оценки** | R | R | - | R | - | C,U | - | - | R |
| **Изменение оценки** | R | R | - | R | - | U,D | - | - | R |
| **Создание учебного плана** | - | R | R | R,U | - | - | - | - | C |
| **Изменение учебного плана** | - | R | R | R,U | R,U | - | - | - | U,D |
| **Просмотр ведомости** | R | R | R | R | - | R | - | - | R |
| **Бронирование аудитории** | - | R | - | - | C,U | - | - | R,U | - |
| **Изменение аудитории** | - | R | - | - | R,U | - | - | U,D | - |

* 1. **Дерево функций информационной системы**

Для построение дерева функций программной системы определим основные функции, отражающие ключевые варианты использования и направленные на устранение нежелательных эффектов предметной области:

* Управление учебным процессом
* Управление персоналом
* Планирование и оптимизация расписания
* Управление успеваемостью
* Административно-организационное управление
* Аналитика и отчетность
* Интеграция и системные функции

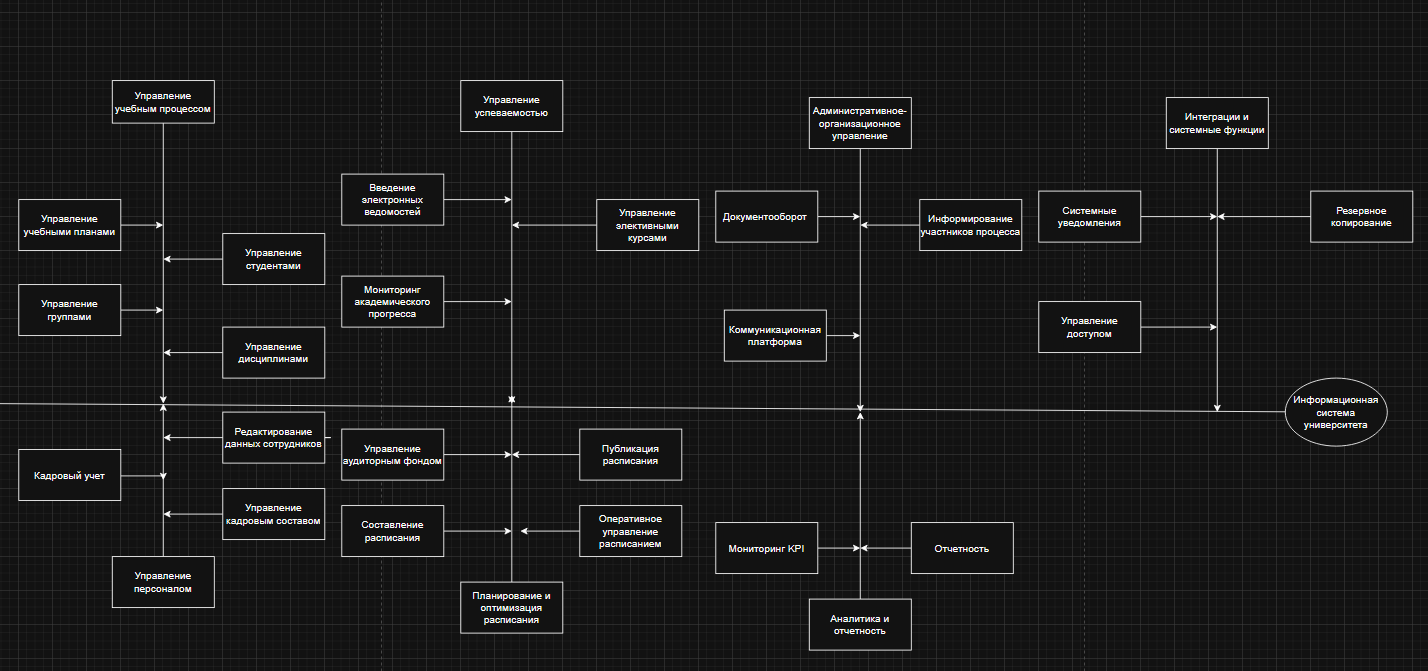


Рис. 1 Дерево функций программной системы

* 1. **Заключение и выводы**

В результате проведенного анализа предметной области и постановки задачи разработки автоматизированной информационной системы университета можно сделать следующие выводы:

* В настоящее время учебный процесс и административная деятельность университета характеризуются высокой трудоемкостью, низкой гибкостью и значительной зависимостью от ручного труда, что приводит к увеличению временных издержек и вероятности ошибок.
* Существующие разрозненные системы и бумажный документооборот не обеспечивают оперативного обмена информацией между студентами, преподавателями и сотрудниками учебной части, что снижает эффективность управления учебным процессом.
* Процессы планирования расписания, формирования отчетности, учета успеваемости и приказов осуществляются преимущественно вручную, что замедляет работу всех участников образовательного процесса и создаёт трудности в координации ресурсов.
* Студенты сталкиваются с проблемой получения актуальной информации о расписании, академическом прогрессе и приказах, что ограничивает их академическую мобильность и снижает уровень удовлетворенности образовательным процессом.
* Преподаватели тратят значительное время на рутинные операции, такие как формирование ведомостей, учет успеваемости и проверка состава учебных групп, что уменьшает их возможности для научной и преподавательской деятельности.
* Методисты и сотрудники учебной части испытывают сложности при составлении и корректировке расписания, а также при анализе учебной нагрузки, что приводит к конфликтам ресурсов и нерациональному использованию аудитории и преподавателей.
* Администрация университета не располагает оперативными инструментами для анализа ключевых показателей эффективности (KPI), что ограничивает возможности своевременного принятия управленческих решений.
* Разработка единой информационной системы университета позволит автоматизировать основные процессы, сократить время на рутинные операции не менее чем на 40%, снизить количество ошибок, связанных с человеческим фактором, и обеспечить актуальность информации для всех участников образовательного процесса.
* Основные функции разрабатываемой системы — управление учебным процессом, управление персоналом, планирование и оптимизация расписания, управление успеваемостью, административно-организационное управление, аналитика и отчетность, интеграция и системные функции — направлены на устранение выявленных конфликтов и нежелательных эффектов предметной области.
* Реализация предложенной системы создаст условия для повышения эффективности работы университета, улучшения качества образовательного процесса и повышения удовлетворенности студентов, преподавателей и сотрудников администрации.

1. **Спецификация требований к программному обеспечению**
   1. **Определение бизнес-требований**
   2. **Определение функциональных требований**
   3. **Определение нефункциональных требований**
   4. **Заключение и выводы**
2. **Модель предметной области**
   1. **Диаграмма прецедентов**
   2. **Диаграмма объектов**
   3. **Диаграмма бизнес-процессов**
   4. **Диаграмма состояний**
   5. **Заключение и выводы**
3. **Архитектура программного обеспечения**
   1. **Определение состава структурных элементов программного обеспечения автоматизированной информационной системы, их назначения и интерфейсов**
   2. **Определение варианта архитектуры и ее разработка**
   3. **Заключение и выводы**
4. **Выводы**

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**