

ГУАП

КАФЕДРА № 43

ОТЧЕТ
ЗАЩИЩЕН С ОЦЕНКОЙ
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

ассистент
должность, уч. степень, звание

подпись, дата

Зянчурин А. Э.
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

подпись, дата

Топорина А. В.

Каташов В.

Лютов А. А.,
инициалы, фамилия

Санкт-Петербург 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1	Документ о концепции и границах проекта	3
1.1	Описание предметной области	3
1.2	Цель и постановка задачи разработки автоматизированной/ информационной системы разработки	3
1.3	Словарь данных предметной области	3
1.4	Нежелательные эффекты в предметной области	3
1.5	Диаграмма вариантов использования	3
1.6	Дерево функций автоматизированной/информационной системы	3
1.7	Заключение и выводы	3
2	Спецификация требований к программному обеспечению	4
2.1	Определение бизнес-требований	4
2.2	Определение функциональных требований	4
2.3	Определение нефункциональных требований	4
2.4	Заключение и выводы	4
3	Модель предметной области	5
3.1	Диаграмма прецедентов	5
3.2	Диаграмма объектов	5
3.3	Диаграмма бизнес-процессов	5
3.4	Диаграмма состояний	5
3.5	Заключение и выводы	5
4	Архитектура программного обеспечения	6

4.1	Определение состава структурных элементов программного обеспечения автоматизированной информационной системы, их назначения и интерфейсов	6
4.2	Определение варианта архитектуры и ее разработка	6
4.3	Заключение и выводы	6
5	Выводы	7

1 Документ о концепции и границах проекта

1.1 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.

1.2 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.

1.3 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 + Кафедра/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

1.4 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 ведением 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

1.5 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	-	U,D	R,U	R,U	R,U	R,U	C,R	-	-

сотрудни ке									
Создание группы	-	-	C	-	-	-	C,R	-	R
Изменени е группы	R,U	R	U,D	R	R,U	-	C,R	-	R
Создание дисципли ны	-	-	-	C	-	-	-	-	R,U
Изменени е дисципли ны	-	R	-	U,D	R,U	-	-	-	R,U
Создание расписан ия	R	R	R	R	C	-	-	R,U	R
Изменени е расписан ия	R	R	R	R	U,D	-	-	R,U	R
Выставле ние оценки	R	R	-	R	-	C,U	-	-	R
Изменени е оценки	R	R	-	R	-	U,D	-	-	R
Создание учебного плана	-	R	R	R,U	-	-	-	-	C
Изменени е учебного плана	-	R	R	R,U	R,U	-	-	-	U,D

Просмотр ведомост и	R	R	R	R	-	R	-	-	R
Брониров ание аудитори и	-	R	-	-	C,U	-	-	R,U	-
Изменени е аудитори и	-	R	-	-	R,U	-	-	U,D	-

1.6 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

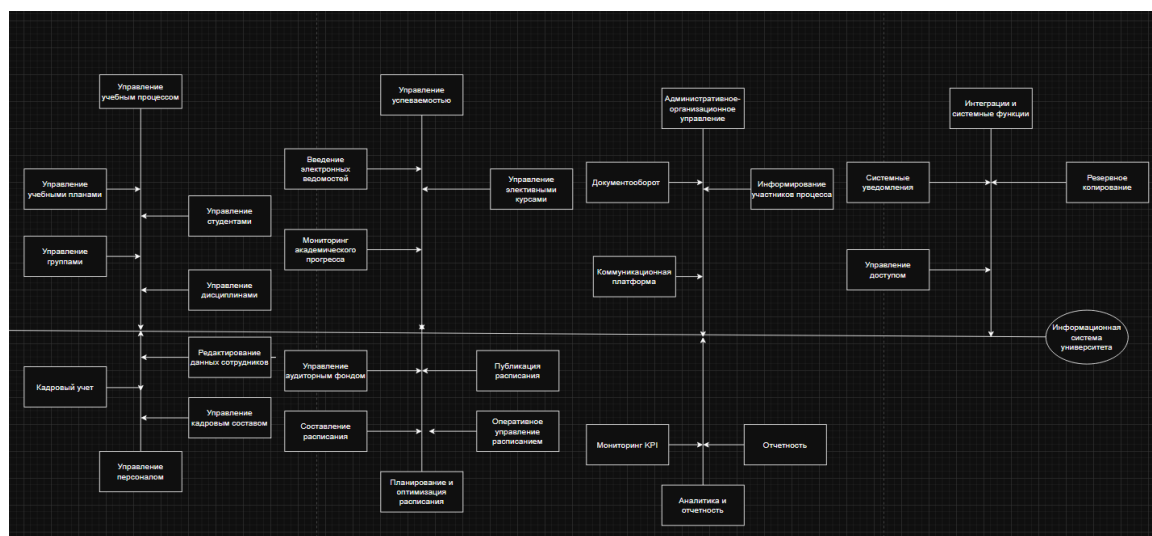


Рис. 1 Дерево функций программной системы

1.7 Заключение и выводы

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

1. 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.
2. Существующие разрозненные системы и бумажный документооборот не обеспечивают оперативного обмена информацией между студентами, преподавателями и сотрудниками учебной части, что снижает эффективность управления учебным процессом.
3. 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.
4. Студенты сталкиваются с проблемой получения актуальной информации о расписании, академическом прогрессе и приказах, что ограничивает их академическую мобильность и снижает уровень удовлетворенности образовательным процессом.
5. 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.
6. 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.
7. Администрация университета не располагает оперативными инструментами для анализа ключевых показателей эффективности (KPI), что ограничивает возможности своевременного принятия управленческих решений.
8. 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.

9. 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.
10. Реализация предложенной системы создаст условия для повышения эффективности работы университета, улучшения качества образовательного процесса и повышения удовлетворенности студентов, преподавателей и сотрудников администрации.

2 Спецификация требований к программному обеспечению

2.1 Определение бизнес-требований

2.1.1 Структура системы

Система должна быть реализована в виде единой централизованной информационной системы университета, обеспечивающей сквозную автоматизацию ключевых процессов. Архитектура системы должна включать следующие высокоуровневые компоненты:

- Веб-портал / Пользовательские интерфейсы: Единая точка доступа для всех категорий пользователей (студенты, преподаватели, методисты, администрация) с персонализированным рабочим пространством в зависимости от роли.
- Ядро системы (Backend): Централизованная база данных, содержащая все актуальные данные (согласно Словарю данных), и серверная логика для обработки бизнес-процессов.
- Подсистема планирования и оптимизации расписания: Интеллектуальный модуль для автоматизированного составления и корректировки расписания с учетом всех ресурсов (аудитории, преподаватели, группы).
- Подсистема управления учебным процессом: Модули для ведения учебных планов, дисциплин, групп и записи на элективные курсы.
- Подсистема управления успеваемостью: Модуль для ввода, хранения и анализа оценок студентов.
- Подсистема отчетности и аналитики: Модуль для автоматического формирования стандартной отчетности и расчета KPI для администрации.
- API для интеграции: Обеспечение возможности безопасного обмена данными с существующими или будущими внешними системами (при необходимости).

2.1.2 Требования к режимам функционирования системы

- Штатный режим: Круглосуточная работа системы в режиме 24/7 с исключением плановых технологических окон в периоды низкой нагрузки (например, ночное время).
- Пиковые режимы: Система должна быть рассчитана на пиковые нагрузки в периоды начала семестра (формирование расписания, запись на курсы), сессии (ввод оценок) и подачи заявлений.

- Аварийный режим: В случае сбоя система должна обеспечивать сохранность всех данных. Время восстановления после сбоя не должно превышать 1 часа.

2.1.3 Требования к персоналу

- Численность: Система должна быть рассчитана на одновременную работу всех сотрудников университета (методисты, преподаватели, администрация) и студентов.
- Квалификация: Для работы с системой не должно требоваться специальных технических знаний, выходящих за рамки базовой компьютерной грамотности. Интерфейс должен быть интуитивно понятным.
- Режим работы: Доступ к системе предоставляется в соответствии с ролью пользователя (студент, преподаватель и т.д.).

2.1.4 Требования к надежности

- Производительность: Время отклика для 95% операций: просмотр данных — до 2 сек., изменение данных — до 3 сек., формирование отчетов — до 30 сек.
- Доступность: Система должна демонстрировать уровень доступности, при котором время простоя в работе системы не превышает 1 часа в сутки.
- Вероятность сбоя: Система должна демонстрировать уровень надёжности, при котором вероятность сбоя при обращении к её функциям не превышает 5%.

2.1.5 Требования к безопасности

- Аутентификация и авторизация: Обязательная авторизация всех пользователей по индивидуальным учетным записям с разграничением прав доступа на основе ролевой модели (RBAC).
- Защита данных: Шифрование передаваемых и хранимых персональных данных в соответствии с 152-ФЗ.
- Аудит и мониторинг: Логирование всех критических операций и несанкционированных попыток доступа.

2.1.6 Требования к эргономике и технической эстетике

- Пользовательский интерфейс должен быть современным, интуитивно понятным и адаптивным для различных устройств (ПК, планшеты).
- Навигация по системе должна быть простой и логичной, исключающей возможность "потеряться" в интерфейсе.

- Интерфейс должен поддерживать персонализацию в зависимости от роли пользователя.

2.1.7 Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению компонентов системы

- Система должна предоставлять инструменты для администраторов для управления пользователями, ролями, мониторинга производительности и резервного копирования.
- Процедуры резервного копирования и восстановления должны быть автоматизированы.
- Регулярное тестирование процедур восстановления должно проводиться не реже 1 раза в квартал.

2.1.8 Требования к защите информации от несанкционированного доступа

- Запрет доступа к данным и функционалу, не относящемуся к компетенции пользователя.
- Использование механизмов шифрования для защиты конфиденциальных данных.
- Регулярный аудит прав доступа и подозрительной активности.

2.1.9 Требования к сохранности информации при авариях

- Обязательное регулярное резервное копирование всех данных системы.

2.1.10 Требования к защите от влияния внешних воздействий

- Система должна быть отказоустойчивой к сбоям в работе сетевой инфраструктуры.
- Обеспечение graceful degradation (постепенного снижения функциональности)
- Защита от DDoS-атак и других внешних угроз.

2.1.11 Требования к патентной чистоте

- Используемое программное обеспечение и технологии не должны нарушать патентные права третьих лиц.
- Все сторонние библиотеки и компоненты должны иметь соответствующие лицензии.

2.1.12 Требования к стандартизации и унификации

- Система должна использовать общепринятые отраслевые стандарты и протоколы (REST API, SQL).
- Структура данных должна быть унифицирована для исключения дублирования и обеспечения согласованности.
- Использование российских стандартов для совместимости с внешними системами.

2.2 Определение функциональных требований

Функциональные требования определяют операции и действия, которые должны выполняться системой для автоматизации учебного процесса и административной деятельности университета.

2.2.1 Функциональные требования подсистемы управления учебным процессом

2.2.1.1 Управление студентами

- FR-001: Система должна предоставлять возможность зачисления нового студента с заполнением всех обязательных атрибутов (ФИО, контактные данные, специальность, форма обучения)
- FR-002: Система должна обеспечивать редактирование данных о студенте (изменение персональной информации, перевод между группами/специальностями)
- FR-003: Система должна предоставлять возможность отчисления студента с формированием соответствующего приказа
- FR-004: Система должна обеспечивать поиск студентов по различным критериям (ФИО, группа, специальность, институт)

2.2.1.2 Управление учебными группами

- FR-005: Система должна предоставлять возможность создания учебных групп с указанием номера, специальности, куратора
- FR-006: Система должна обеспечивать редактирование состава и параметров учебной группы
- FR-007: Система должна автоматически рассчитывать количество студентов в группе

2.2.1.3 Управление дисциплинами и учебными планами

- FR-008: Система должна предоставлять возможность создания и редактирования дисциплин с указанием кода, названия, кафедры, количества часов
- FR-009: Система должна обеспечивать формирование учебных планов для специальностей с привязкой дисциплин
- FR-010: Система должна предоставлять возможность записи студентов на элективные курсы в онлайн-режиме

2.2.2 Функциональные требования подсистемы управления персоналом

2.2.2.1 Управление сотрудниками

- FR-011: Система должна предоставлять возможность оформления нового сотрудника с заполнением всех обязательных атрибутов
- FR-012: Система должна обеспечивать редактирование данных о сотруднике (изменение должности, кафедры, ставки)
- FR-013: Система должна предоставлять возможность распределения учебной нагрузки между преподавателями

2.2.2.2 Управление ролями и доступом

- FR-014: Система должна обеспечивать назначение ролей пользователям (студент, преподаватель, методист, администратор)
- FR-015: Система должна разграничивать права доступа в соответствии с ролевой моделью

2.2.3 Функциональные требования подсистемы планирования расписания

2.2.3.1 Составление расписания

- FR-016: Система должна предоставлять возможность автоматического составления расписания с учетом:
 - Доступности аудиторий
 - Занятости преподавателей
 - Учебных планов групп
- FR-017: Система должна обнаруживать и предотвращать конфликты в расписании (накладки по аудиториям, преподавателям, группам)
- FR-018: Система должна предоставлять инструменты для ручной корректировки автоматически составленного расписания

2.2.3.2 Управление изменениями расписания

- FR-019: Система должна обеспечивать оперативное внесение изменений в расписание (замена преподавателя, перенос занятия)
- FR-020: Система должна автоматически уведомлять всех затронутых участников об изменениях в расписании

2.2.3.3 Бронирование аудиторий

- FR-021: Система должна предоставлять возможность бронирования аудиторий для внеучебных мероприятий
- FR-022: Система должна отображать занятость аудиторий в реальном времени

2.2.4 Функциональные требования подсистемы управления успеваемостью

2.2.4.1 Ведение успеваемости

- FR-023: Система должна предоставлять возможность ввода и редактирования оценок студентов по дисциплинам
- FR-024: Система должна обеспечивать формирование ведомостей успеваемости в автоматическом режиме
- FR-025: Система должна рассчитывать средний балл и академический рейтинг студентов

2.2.4.2 Контроль учебного процесса

- FR-026: Система должна предоставлять возможность отслеживания академических задолженностей студентов
- FR-027: Система должна автоматически формировать списки студентов для отчисления по академической неуспеваемости

2.2.5 Функциональные требования подсистемы административно-организационного управления

2.2.5.1 Управление приказами

- FR-028: Система должна обеспечивать создание, регистрацию и хранение приказов различных типов
- FR-029: Система должна автоматически уведомлять сотрудников и студентов о новых приказах, касающихся их непосредственно
- FR-030: Система должна предоставлять возможность поиска приказов по номеру, типу, дате

2.2.5.2 Коммуникации

- FR-031: Система должна предоставлять каналы коммуникации между студентами и преподавателями
- FR-032: Система должна обеспечивать рассылку официальных объявлений и уведомлений

2.2.6 Функциональные требования подсистемы аналитики и отчетности

2.2.6.1 Формирование отчетности

- FR-033: Система должна автоматически формировать стандартные отчеты для министерства и ректората
- FR-034: Система должна предоставлять возможность формирования пользовательских отчетов по произвольным параметрам

2.2.6.2 Аналитика KPI

- FR-035: Система должна рассчитывать ключевые показатели эффективности:
 - Средний балл успеваемости
 - Процент успеваемости по группам и специальностям
 - Нагрузка преподавателей и аудиторий
- FR-036: Система должна визуализировать аналитические данные в виде графиков и диаграмм

2.2.7 Функциональные требования подсистемы интеграции и системных функций

2.2.7.1 Интеграционные возможности

- FR-037: Система должна предоставлять REST API для интеграции с внешними системами
- FR-038: Система должна обеспечивать импорт/экспорт данных в стандартных форматах (Excel, CSV)

2.2.7.2 Системные функции

- FR-039: Система должна обеспечивать управление пользователями и их аутентификацию
- FR-040: Система должна предоставлять инструменты резервного копирования и восстановления данных
- FR-041: Система должна вести журнал аудита для отслеживания действий пользователей

Все функциональные требования направлены на устранение выявленных нежелательных эффектов предметной области и обеспечение достижения целевых показателей эффективности, определенных в бизнес-требованиях.

2.3 Определение нефункциональных требований

2.3.1 Ограничения

2.3.1.1 Технологические ограничения

- NFR-001: Система должна использовать веб-технологии с поддержкой кроссплатформенной работы
- NFR-002: Клиентская часть должна поддерживать браузеры Chrome, Firefox, Safari

2.3.1.2 Аппаратные ограничения

- NFR-003: Клиентские рабочие места: 2-ядерный CPU, 4 ГБ RAM, разрешение 1280×720

2.3.2 Внешние интерфейсы

2.3.2.1 Интерфейсы интеграции

- NFR-004: REST API с документацией в формате OpenAPI 3.0
- NFR-005: Поддержка аутентификации OAuth 2.0 и JWT-токенов
- NFR-006: Импорт данных из XLSX, CSV, JSON
- NFR-007: Экспорт отчетов в PDF, XLSX, DOCX

2.3.2.2 Системные интерфейсы

- NFR-008: Интеграция с системой электронной подписи

- NFR-009: Отправка email-уведомлений через SMTP
- NFR-010: Запись логов в системные журналы (syslog)

2.3.3 Информационные требования к пользовательским интерфейсам

2.3.3.1 Требования к отображению данных

- NFR-011: Отображение актуального расписания с подсветкой изменений
- NFR-012: Визуализация успеваемости студентов
- NFR-013: Дашборды KPI для администрации
- NFR-014: Уведомления о новых приказах и событиях

2.3.3.2 Требования к структуре информации

- NFR-015: Организация данных по ролевой модели пользователя
- NFR-016: Персонализированное представление данных
- NFR-017: Единообразное представление данных во всех модулях

2.3.4 Функциональные требования к пользовательским интерфейсам

2.3.4.1 Требования к взаимодействию

- NFR-018: Поддержка drag-and-drop для управления расписанием
- NFR-019: Функция "умного поиска" с подсказками

2.3.4.2 Требования к навигации

- NFR-020: Единая навигационная панель с быстрым доступом

2.3.4.3 Требования к адаптивности

- NFR-021: Корректное отображение на различных разрешениях экрана
- NFR-022: Упрощенный интерфейс для мобильных устройств

2.3.4.4 Требования к доступности

- NFR-023: Работа с клавиатуры без использования мыши
- NFR-024: Возможность увеличения шрифтов без потери функциональности

2.3.5 Требования к сопровождению

- NFR-025: Инструменты мониторинга производительности в реальном времени

Все нефункциональные требования направлены на обеспечение стабильной, безопасной и эффективной работы системы в условиях учебного заведения.

2.4 Заключение и выводы

На основании формирования требований к информационной системе университета были сделаны следующие выводы:

1. Разработана комплексная система бизнес-требований, определяющая целевую архитектуру системы как единой централизованной платформы,

обеспечивающей сквозную автоматизацию ключевых процессов университета.

2. Определен полный перечень функциональных требований, охватывающий все основные направления деятельности университета: управление учебным процессом, персоналом, расписанием, успеваемостью, административно-организационной деятельностью и аналитикой.
3. Разработаны нефункциональные требования, обеспечивающие высокую производительность, надежность, безопасность и удобство использования системы, включая требования к времени отклика, масштабируемости, защите данных и адаптивности интерфейсов.
4. Определены требования к пользовательским интерфейсам, направленные на обеспечение интуитивной навигации, адаптивности для различных устройств и доступности для всех категорий пользователей.
5. Установлены требования к эксплуатационным характеристикам системы, включая мониторинг производительности, резервное копирование, восстановление после сбоев и защиту от внешних угроз.
6. Сформирована комплексная система требований, достаточная для перехода к этапу проектирования и реализации информационной системы университета, которая позволит достичь поставленных целевых показателей эффективности и устранить выявленные проблемы предметной области.
7. Сформулированы конкретные целевые показатели эффективности системы, включая сокращение временных затрат на рутинные операции на 40%, обеспечение коэффициента доступности 99,5% и поддержку 1000+ одновременных пользователей.

3 Модель предметной области

3.1 Диаграмма прецедентов

3.2 Диаграмма объектов

3.3 Диаграмма бизнес-процессов

3.4 Диаграмма состояний

3.5 Заключение и выводы

4 Архитектура программного обеспечения

4.1 Определение состава структурных элементов программного обеспечения автоматизированной информационной системы, их назначения и интерфейсов

4.2 Определение варианта архитектуры и ее разработка

4.3 Заключение и выводы

5 Выводы

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ