|  |  |
| --- | --- |
| *voenmeh* | МИНОБРНАУКИ РОССИИ  федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего профессионального образования  **«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»**  **(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»)** |
| БГТУ.СМК-Ф-4.2-К5-01 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Факультет |  | И |  | Информационные и управляющие системы |
|  |  | шифр |  | наименование |
| Кафедра |  | И5 |  | Информационных технологий и программной инженерии |
|  |  | шифр |  | наименование |
| Дисциплина |  | Технологии программирования | | |

КУРСОВАЯ РАБОТА

на тему

|  |
| --- |
| Разработка информационной системы онлайн-обучения |
| для БГТУ «ВОЕНМЕХ» |
|  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Выполнили  студенты группы | | | |  | И5М42 |
| Кочегаров И.С. Болдырева М. В. | | | | | |
| Фамилия И.О. | | | | | |
| **РУКОВОДИТЕЛЬ** | | | | | |
| Арсеньев Б. П. | |  |  | | |
| Фамилия И.О. Подпись | | | | | |
| Оценка |  | | | |  |
| «\_\_\_\_\_» |  | | | | 2018 г. |

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

2018 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Оглавление

[ВВЕДЕНИЕ 3](#_Toc532571828)

[1.Исходные данные 5](#_Toc532571829)

[1.1 Авторизация 7](#_Toc532571830)

[1.2 Разделы 8](#_Toc532571831)

[2.Организация хранения данных 9](#_Toc532571832)

[2.1 Инфологическая модель данных 10](#_Toc532571833)

[2.2 Даталогическая модель данных 11](#_Toc532571834)

[2.3 Физическая модель данных 13](#_Toc532571835)

[3. АНАЛИЗ ДАННЫХ 15](#_Toc532571836)

[3.1 Аутентификация 16](#_Toc532571837)

[3.2 Расписание 18](#_Toc532571838)

[3.3 Просмотр 19](#_Toc532571839)

[3.4 Связь 20](#_Toc532571840)

[3.5 Онлайн-тестирование 21](#_Toc532571841)

[4.ВЫХОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ 23](#_Toc532571842)

[4.1 Графический интерфейс пользователя 23](#_Toc532571843)

[4.2 Пользовательский уровень работы с БД 24](#_Toc532571844)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 27](#_Toc532571845)

# ВВЕДЕНИЕ

В течении последних десятилетий компьютерная индустрия, активно прогрессируя, успешно выходит на передовой план. Перестав быть только вычислительными машинами, компьютеры стали захватывать все больше и больше аспектов нашей жизни. Теперь компьютеры, а вместе с ними и Интернет, значительно облегчают нашу жизнь – мгновенный обмен информацией из разных частей планеты, покупки в магазинах, не выходя из дома, оплаты различных квитанций, вплоть до получения дистанционного образования – практически каждое наше действие теперь немыслимо без компьютерного сопровождения.

Однако быстрый рост автоматизации в повседневной жизни сопровождается и потребностью в удобстве и простоте используемых систем. Какое бы действие не выполнялось с помощью современных технологий, пользователю должно быть буквально на интуитивном уровне понятна последовательность выполняемых шагов. Это требует квалифицированных специалистов для разработки продукта, максимально понятного любому пользователю.

Поскольку развитие интернет-технологий и компьютерной техники коснулось и обучающей среды, то появилась потребность и в тщательной разработке автоматизированной системы, позволяющий сделать процесс обучения как можно более удобным и простым, не требующим траты большого количества времени на изучение системы и ее пользование, без выполнения лишних действий.

Возможность быстро отыскать нужную информацию, такую, как расписание занятий или обновлений в обучающем процессе, просмотр последних новостей, касающихся обучения позволяет не тратить время на поездки до университета, поиска информации на стендах или звонки коллегам, что значительно сохраняет наше время и позволяет потратить его более продуктивно. Также важно поддерживать актуальность информации, содержащейся в информационной системе и простоту добавления и изменения новых данных, так как в процессе работы модераторами содержимого будут не только разработчики, отвечающие за поддержу продукта, но и преподаватели высшего учебного заведения.

# 1.Исходные данные

Информационная среда образовательного учреждения должна быть единой, выполнять как образовательные, так и управленческие функции. Это связано с тем, что большая часть информации, используемой в управленческой деятельности ВУЗа, носит открытый характер (расписание, образовательные программы и т. п.). Образовательную программу ВУЗа и административную деятельность по ее обеспечению можно обобщить в следующие четыре блока информационных ресурсов:

1. Блок учебной деятельности является самым представительным и объемным по информационному наполнению. В этом блоке хранятся электронные учебные материалы. В методическом плане этот блок ориентирован на внедрение активных методов самообучения, базирующихся на информационной модели организации учебного процесса.
2. Блок культурно-просветительной деятельности призван сформировать интеллигентного человека постиндустриального общества. Кроме основных знаний по фундаментальным наукам выпускник современной школы должен владеть литературным, музыкальным, художественным и архитектурным наследием мировой цивилизации. Для формирования культуры студенты предлагается выбор бесплатных или льготных билетов в театры, музеи, выставки, виртуальные культурные программы, спортивные мероприятия и т.д.
3. Блок информационно-методической деятельности преподавателей. В его функции входит создание методических пособий, разработка необходимых компьютерных программ, формирование программно-методического фонда.
4. Блок административно-хозяйственной деятельности обеспечивает формирование и тиражирование различных директивных документов, автоматизированное планирование учебного процесса, работу с учебными планами и расписанием.

Информационная модель в общем случае будет выглядеть (рисунок 1):

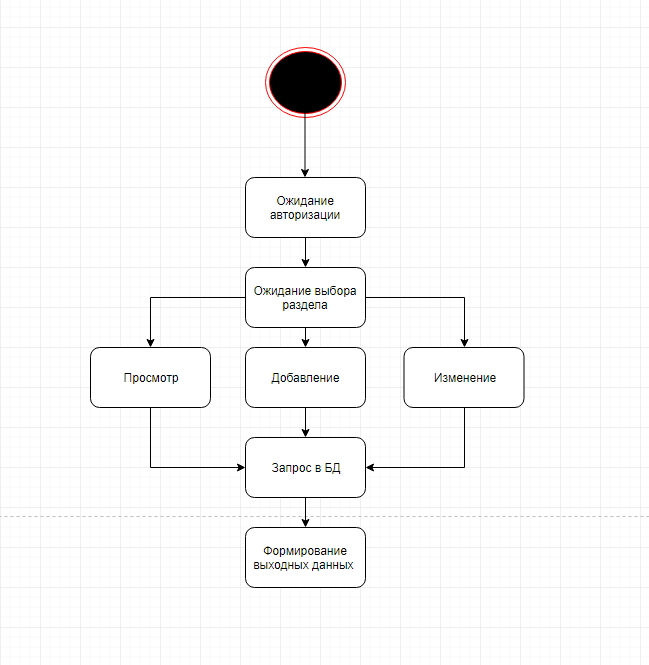


Рисунок 1 - Общая информационная модель

## 1.1 Авторизация

В первом блоке (ожидание авторизации) пользователь сможет авторизоваться в качестве члена одной из следующих групп (таблица 1):

Таблица 1 - группы авторизованных пользователей

|  |  |
| --- | --- |
| **Группа пользователей** | **Права доступа** |
| Бакалавр | Просмотр – все разделы |
| Магистрант | Просмотр – все разделы |
| Инженер кафедры | Просмотр – все разделы, редактирование – методические материалы кафедры |
| Старший преподаватель | Просмотр – все разделы, редактирование – методические материалы, расписание кафедры, журнал успеваемости привязанных групп |
| Заместитель декана | Просмотр – все разделы, редактирование – методические материалы, расписание, журнал успеваемости факультета |
| Декан | Просмотр – все разделы, редактирование – методические материалы, расписание, журнал успеваемости факультета |
| Ректор | Просмотр – все разделы, редактирование – все разделы, исключая список пользователей |
| Модератор | Просмотр – все разделы, редактирование – один из разделов |
| Администратор | Просмотр – все разделы, редактирование – все разделы, включая список пользователей |

## 1.2 Разделы

Под определением раздела в данном случае подразумевается выделяемый набор методов с ограничением видимости в зависимости от группы пользователя, который позволяет получать на выходе семантически определенный набор данных в зависимости от параметров, выбранных пользователем.

Фактически, блок выбора разделов является главным меню приложения. Он становится доступным после авторизации. В данном блоке описываются как стандартные для любого приложения разделы настроек, информации о разработчиках, так и тематические образовательные разделы (таблица 2):

Таблица 2 - информация о разделах

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название** | **Количество подразделов** | **Видимость** |
| Расписание | 2 | Все |
| Новости | 0 | Все |
| Успеваемость | 2 | Все |
| Методические пособия | Много | Все |
| Нормативные документы | Много | Все |
| Интерактивный помощник | 0 | Все |
| Навигация по ВУЗу | 2 | Все |
| Контакты | 0 | Все |
| О вузе | 0 | Все |
| Пользователи | 0 | Администратор |
| Информация для преподавателей | 3 | Все, кроме студентов, магистрантов, модераторов |

# 2.Организация хранения данных

Надежное хранение данных – задача, которую необходимо решать при построении любой информационной системы. Проблемы возникают, когда повышаются объемы информации и растут требования к ее защите. Современные системы хранения данных – это сложные программно-аппаратные комплексы, каждый из которых специально разрабатывается под нужды конкретного заказчика.

Необходимо организовать хранение данных в информационной системе образовательного учреждения на 3 уровнях: пользовательском, концептуальном и физическом.

Пользователи видят не всю базу данных, а лишь ту её часть, которая соответствует их правам. Данные, полученные по запросу пользователя, перед выводом на экран монитора преобразуются прикладными программами информационной системы в удобную для пользователя форму. Таким образом, организация хранения данных на пользовательском уровне включает в себя построение механизмов защиты и ограничений, а также определение удобного для пользователя формата выходных данных.

На концептуальном уровне рассматривается логическая структура базы данных. В реляционной БД на концептуальном уровне имеется доступ ко всем отношениям и связям между ними.

Третий, самый низкий уровень – физический. На этом уровне рассматривается способ хранения данных на физических носителях и организация связей между ними.

При проектировании информационных систем с входящими в их состав БД удобно пользоваться классификацией моделей (рисунок 2), состоящей из 3 видов, использующихся на 3 этапах организации.

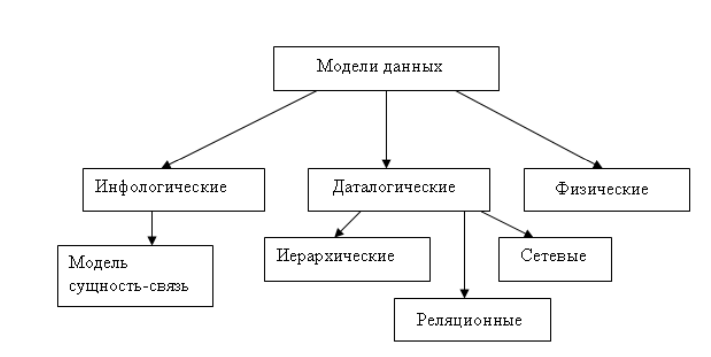


Рисунок 2 - Классификация моделей данных

На первом этапе исследуется предметная область; в ней выявляются объекты и процессы, подлежащие отображению в информационной системе при решении задач, для которых она разрабатывается. Модель, используемая на этом этапе, служит для наглядного представления семантических связей в предметной области. Строгая формализация структуры данных на этом этапе необязательна. Такие модели называются инфологическими.

После того как закончено исследование предметной области и детально поставлена задача проектирования, можно переходить ко второму этапу, на котором проектируется БД. На этом этапе используются формальные модели данных, в которые нужно преобразовать инфологическую модель. Такие модели, непосредственно используемые в БД, называются даталогическими.

Базу данных независимо от её даталогической модели можно по-разному разместить на разных внешних носителях. Для описания физического размещения базы данных служит физическая модель.

## 2.1 Инфологическая модель данных

Информационная система создаётся для решения задач высшего учебного заведения. Для создания и эксплуатации ИС требуется её описание. Полное, исчерпывающее, описание должно включать в себя не только саму ИС, но и окружающую среду, т.е. должно быть описанием предметной области. На рисунке 3 представлена инфологическая модель образовательной системы в виде ER-диаграммы. ER-диаграмма отображает сущности и связи между ними.

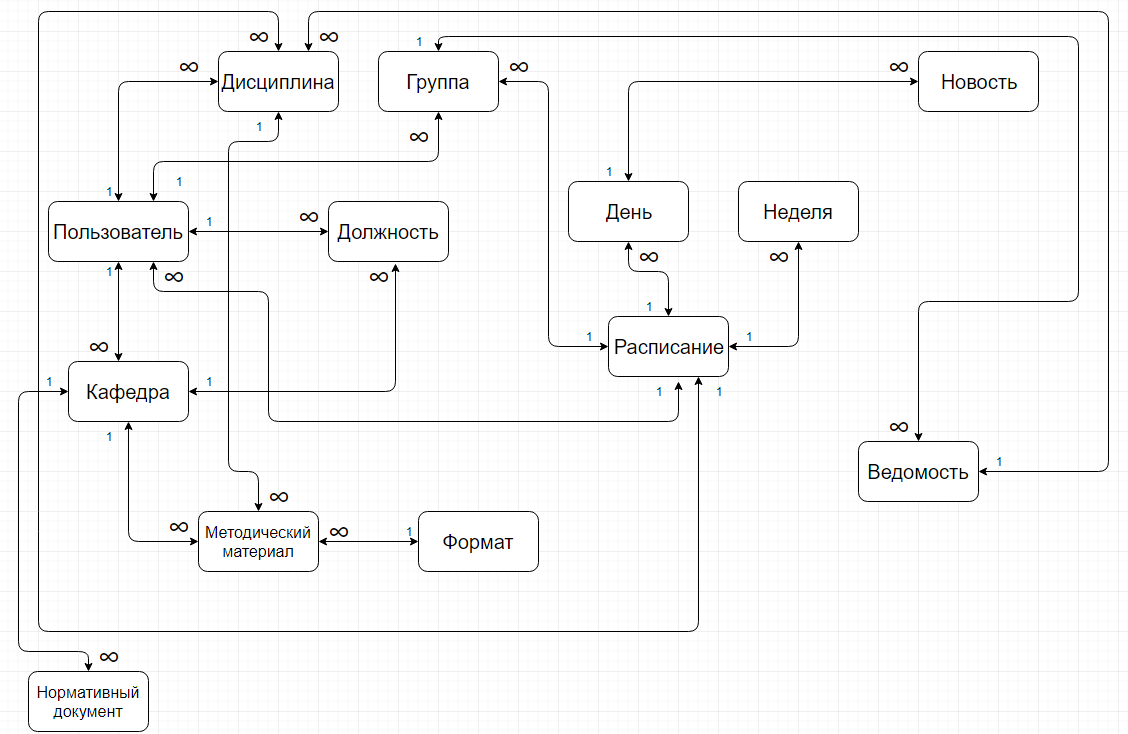


Рисунок 3 - Инфологическая модель данных

В данной модели не рассматривались сущности, имеющие связь 1 к 1, так как в случае такого отношения можно описать такие сущности как одну.

## 2.2 Даталогическая модель данных

Рассмотрим 3 вида даталогических моделей: иерархические, сетевые и реляционные. Иерархическая модель имеет древовидную структуру. Каждая ветвь «дерева» имеет одну родительскую ветвь и много дочерних. В иерархической системе элементы одного уровня не связаны непосредственно между собой. Нужна горизонтальная связь между элементами одного уровня иерархии. Сетевая модель – модель, в которой можно указать непосредственную связь любого элемента с любым. В реляционной модели структура описывается как набор связанных между собой особого рода таблиц, называемых отношениями (отношение – relation), к которым применяются операции, определённые в реляционной алгебре. Для построения даталогической модели данных такой сложной структуры, как информационная система ВУЗа лучше всего воспользоваться реляционной моделью.

Для реализации был произведен сравнительный анализ реляционных СУБД (таблица 3).

Таблица 3 - сравнение СУБД

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Название | Цена | Совместимость | Плюсы | Минусы |
| Oracle 12c | От 293 тыс. руб. в год | Продукты Oracle. | * Самые свежие инновации. Эталон надёжности среди подобных систем. | Стоимость  Ресурсоемкость |
| MySQL | Бесплатно | Включена в стандартные репозитории Linux. Может работать с другими базами данных | Прекрасно документирована.  Поддерживает набор пользовательских интерфейсов. | Малая автоматизация.  Платная поддержка.  Отсутствует встроенная поддержка XML или OLAP. |
| Microsoft SQL сервер | От 247 тыс. руб. в год | Взаимодействие с другими продуктами Microsoft. | Простота использования.  Быстрота и стабильность.  Регулировка и отслеживание уровней производительности. Визуализация на мобильных устройствах. | Цена.  Ресурсоемкость.  Проблемы со службой интеграции для импорта файлов. |
| РЕД База Данных | Бесплатно | Драйверы ODBC, JDBC, C/C++, C#, Java, Delphi, PHP, Python, Perl, VB | Российская разработка.  Соответствует отечественным требованиям по защите информации.  Высокое быстродействие, сравнимое с лидерами рынка. | Не обнаружено. |

В результате было принято решение организовывать хранение данных в СУБД РЕД База Данных. Данная СУБД лучше всего подходит для работы с данными в государственной структуре.

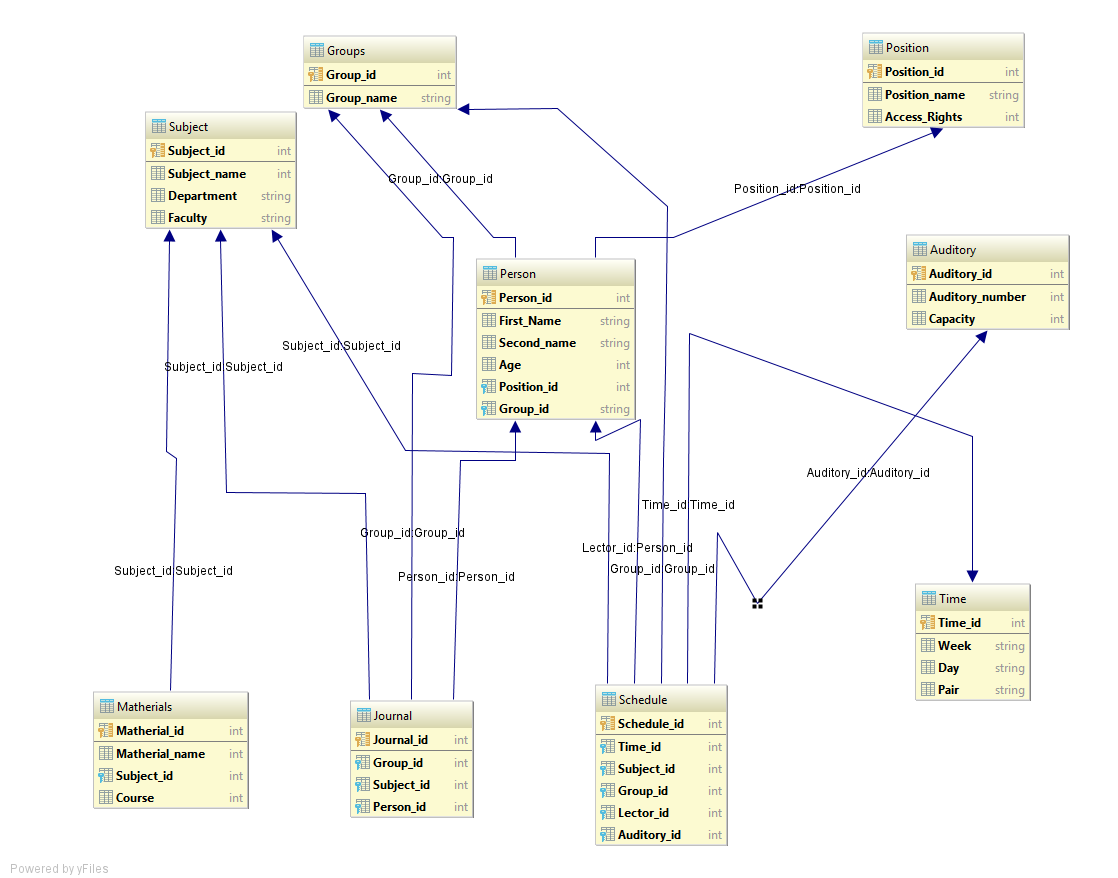
**** Спроектированная даталогическая модель представлена на рисунке 4.

Рисунок 4 - Даталогическая модель

## 2.3 Физическая модель данных

Система хранения данных должна быть масштабируемой, то есть гибкой, отказо- и катастрофоустойчивой. Необходимо обеспечивать ее соответствие стандартам и требованиям информационной и физической безопасности. В случаях, когда требуется хранение больших объемов данных, важно не просто создать СХД, но и сделать ее оптимальной для решения конкретных задач организации.

Варианты подключений:

* «Внутреннее» (подключения устройств и жестких дисков внутри одного хранилища: SCSI, Serial Attached SCSI (SAS), Serial ATA (SATA), Fibre Channel (FC). Накопитель устанавливается непосредственно на сервер.
* «Внешнее» (FC, Fibre Channel over Ethernet (FCoE), SCSI, iSCSI. Накопитель подключается к серверу с помощью шины).
* Кластерное (Infiniband). Подключение, организованное на основе кластеров (подсетей). Позволяет передавать данные с высокими скоростями за счет оптимальной маршрутизации.

Redundant array of independent disks — избыточный массив независимых дисков — это технология виртуализации данных, которая объединяет несколько дисков в логический элемент для повышения производительности. В зависимости от выбранного типа RAID, технологии хранения делятся на два класса:

* С использованием аппаратного RAID. Более дорогое и не всегда оправданное решение, связанное с покупкой дополнительного компьютерного «железа» с собственной памятью и выделенным процессором. Аппаратный RAID требуется при наличии в системе как минимум четырех и более накопителей.
* С использованием программного RAID. В этой технологии используются контроллеры на материнской плате, которые не имеют своей памяти и выделенного процессора. Они используют от 2-5% ресурсов центрального процессора сервера. Не менее надежны, чем аппаратные решения, используются в небольших системах.

Для информационной среды ВУЗа было выбрано кластерное подключение с использованием программного RAID – массива, так как накопители физически находятся на расстоянии друг от друга.

# 3. АНАЛИЗ ДАННЫХ

Бизнес-логика — в разработке информационных систем — совокупность правил, принципов, зависимостей поведения объектов предметной области (области человеческой деятельности, которую система поддерживает). Иначе можно сказать, что бизнес-логика — это реализация правил и ограничений автоматизируемых операций. Является синонимом термина «логика предметной области» (англ. domain logic). Бизнес-логика задает правила, которым подчиняются данные предметной области.

Проще говоря, бизнес-логика — это реализация предметной области в информационной системе. К ней относятся, например, формулы расчёта ежемесячных выплат по ссудам (в финансовой индустрии), автоматизированная отправка сообщений электронной почты руководителю проекта по окончании выполнения частей задания всеми подчиненными (в системах управления проектами), отказ от отеля при отмене рейса авиакомпанией (в туристическом бизнесе) и т. д.

В предыдущем разделе был рассмотрен пользовательский уровень при организации данных. В данном блоке описаны классы и методы, осуществляющие связь пользовательского уровня с концептуальным.

## 3.1 Аутентификация

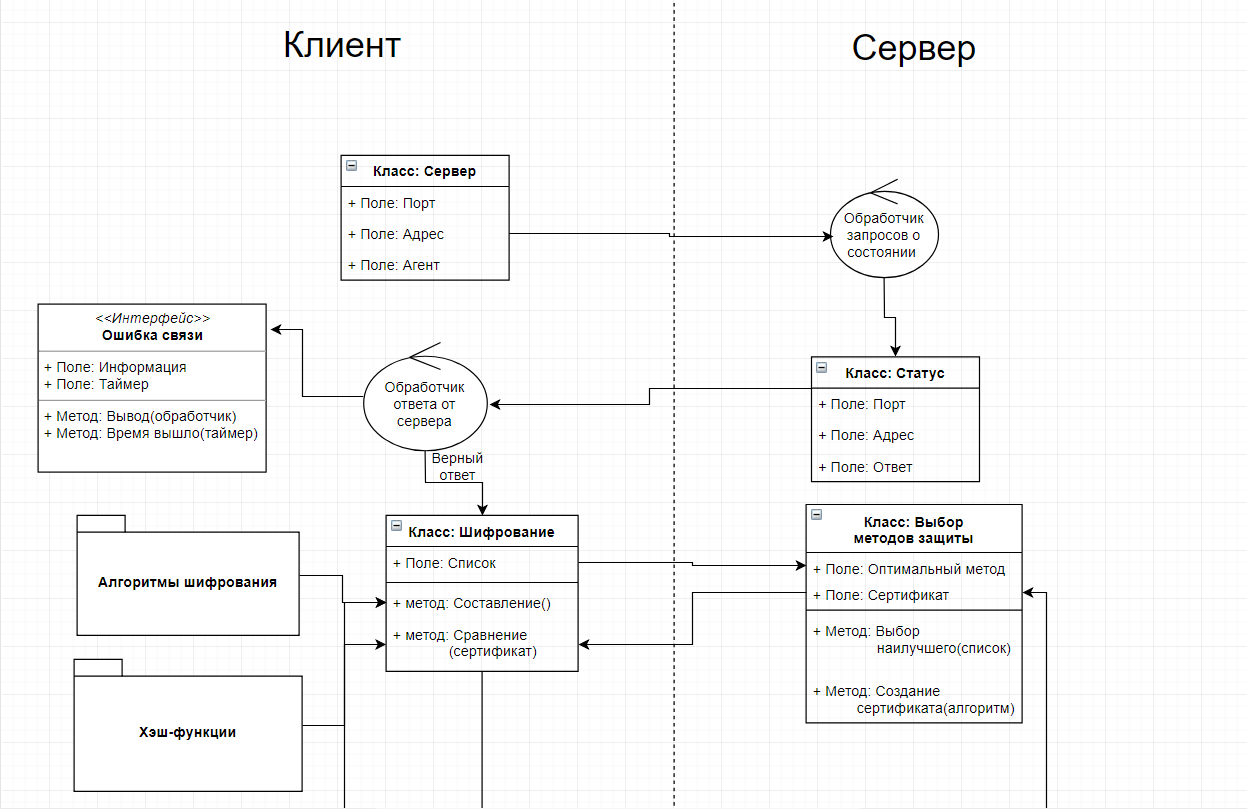
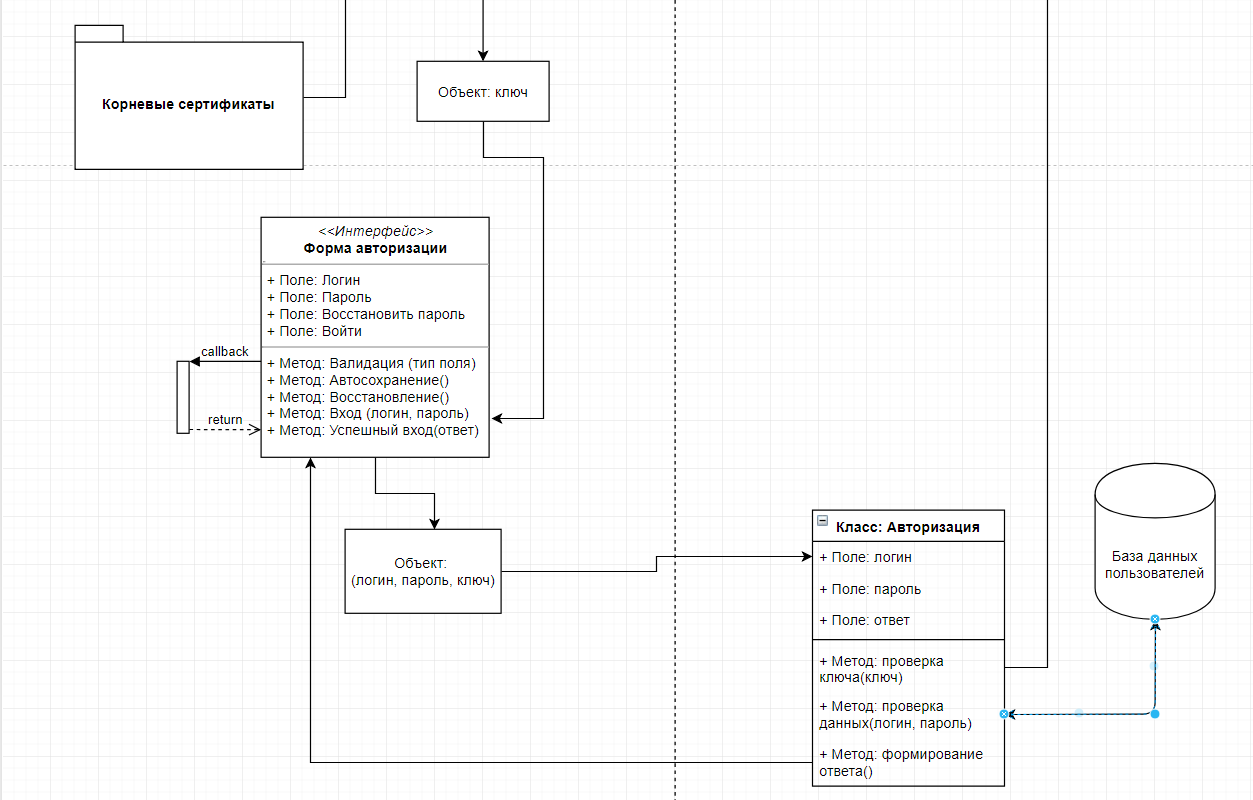


Рисунок 5 - Бизнес-логика аутентификации

Аутентификация при клиент-серверной архитектуре приложения должна быть устойчива к попыткам перехвата и похищения данных. Для защиты данных пользователя используется протокол TLS.

В начале работы приложение-клиент посылает незащищенный запрос к серверу. В случае неправильного ответа от сервера или отсутствия ответа от сервера на форму авторизации передается информация о невозможности связи с сервером в качестве дополнительного интерфейса (всплывающего окна).

После получения ответа от сервера с сообщением о возможности соединения на клиенте формируется список алгоритмов шифрования и хэш-функций, после чего данный список отправляется на сервер.

На сервере из списка выбираются наиболее надежные алгоритмы из предложенных. Сервер сообщает клиенту о методе шифрования, затем отправляет цифровой сертификат.

Клиент, до начала передачи данных, проверяет валидность (аутентичность) полученного серверного сертификата относительно имеющихся у клиента корневых сертификатов удостоверяющих центров (центров сертификации). Клиент также может проверить, не отозван ли серверный сертификат, связавшись с сервисом доверенного удостоверяющего центра.

Для шифрования сессии используется сеансовый ключ.

После этого на клиенте становится доступным метод отправления данных о пользователе. Также на клиенте в форме авторизации работает метод валидации (проверки правильности введенных символов, а также длины строки) для каждого из полей.

В случае успешного ответа от сервера метод «Успешный вход» перенаправляет на главную страницу.

## 3.2 Расписание

Следующей важной опцией работы информационной системы является работа с расписанием учебного заведения. Необходимо рассмотреть 2 режима работы: получение данных пользователем и обновление данных модератором.

После перехода из главного меню пользователю предоставляется выбор показа расписания с фильтром по преподавателям, или по учебным группам (рисунок 6). Через интерфейс СУБД, расположенный на сервере, пользователь получает расписание в виде структурированной таблицы (преобразование происходит на клиенте – метод «Отображение\_расп.»).

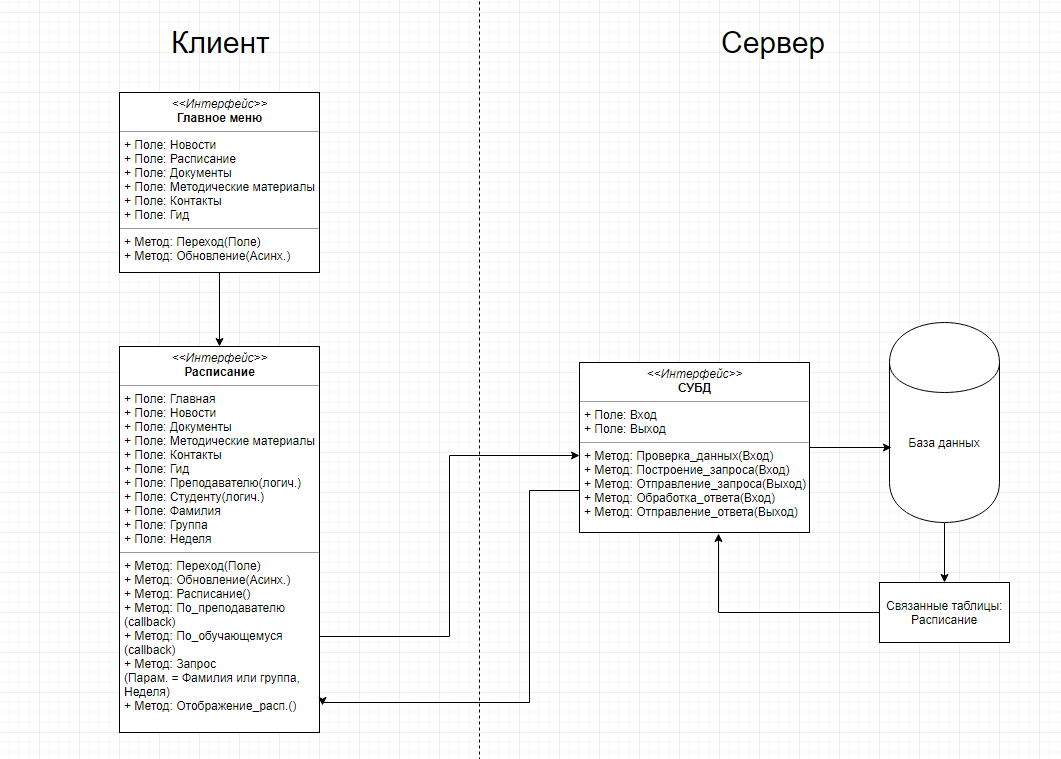


Рисунок 6 - БЛ Просмотра Расписания

Добавление модератором информации в таблицу (рисунок 7). Основное отличие от работы пользователя заключается в активации скрытых методов и полей при входе в систему под учетной записью модератора. При этом редактирование с клиента доступно только для отдельных записей в целях сохранения целостности данных.

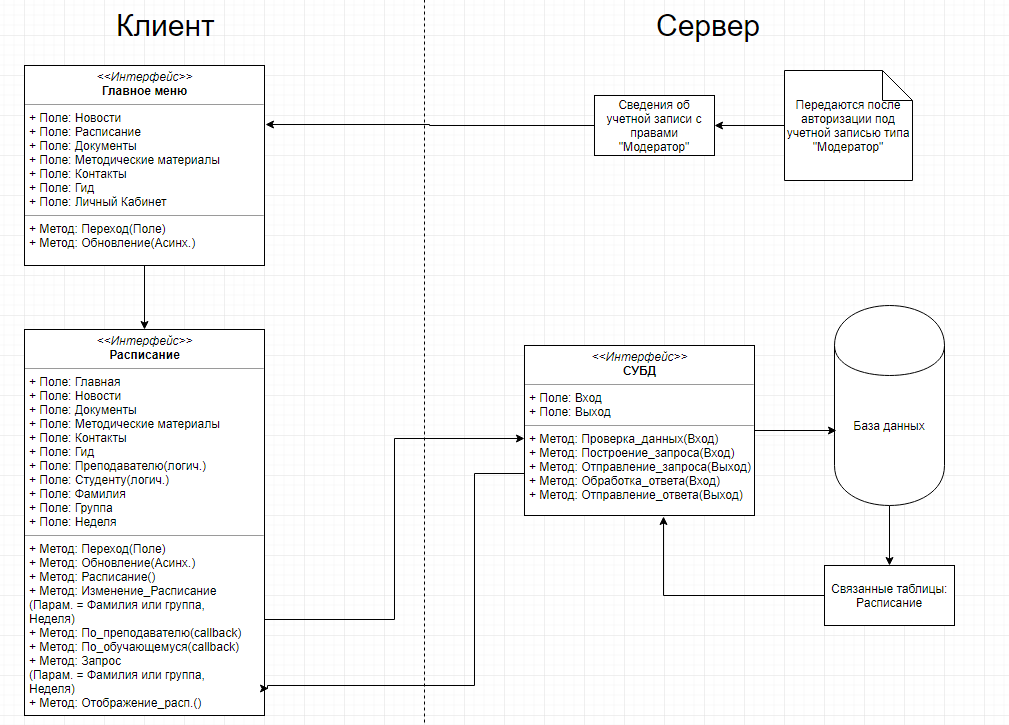


Рисунок 7 - Добавление записей

## 3.3 Просмотр

В информационной системе реализована возможность онлайн-просмотра документов форматов DOCX, PDF, XLSX. Бизнес-логика процесса просмотра представлена на рисунке 8.

Для просмотра онлайн используются сторонние интегрированные модули. Для файлов «офисных» форматов, а также для PDF используются программы из пакета Office-online. Для просмотра мультимедиа также используется сторонний плеер.

Для навигации между открывающимися интерфейсами вынесен отдельный обработчик.

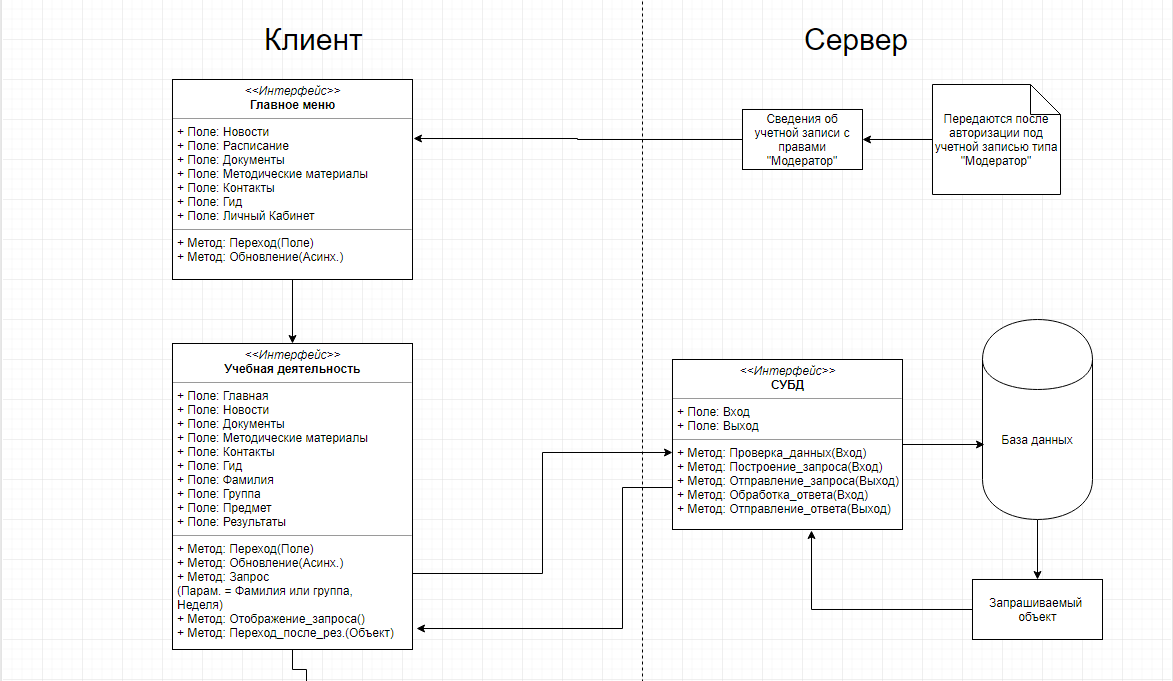
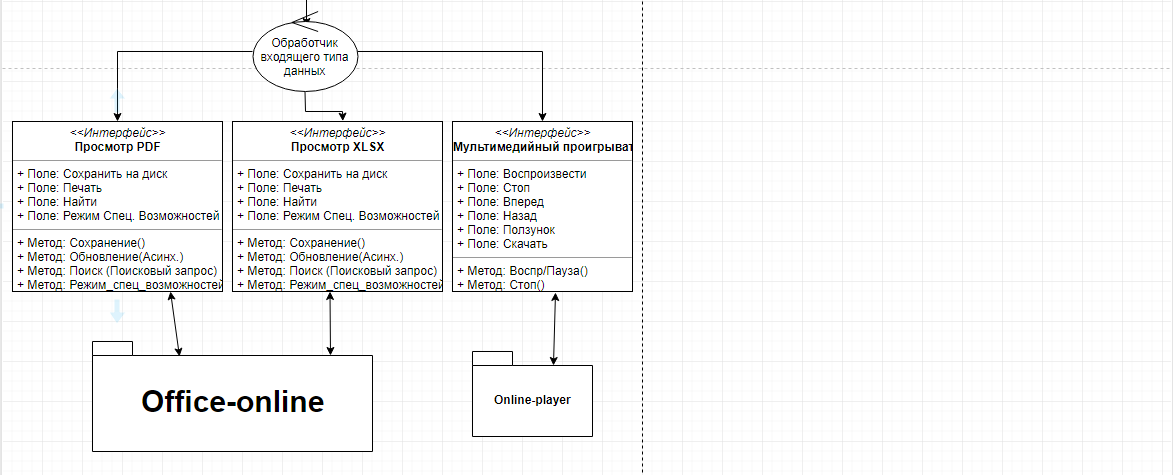


Рисунок 8 - Просмотр файлов разных форматов

## 3.4 Связь

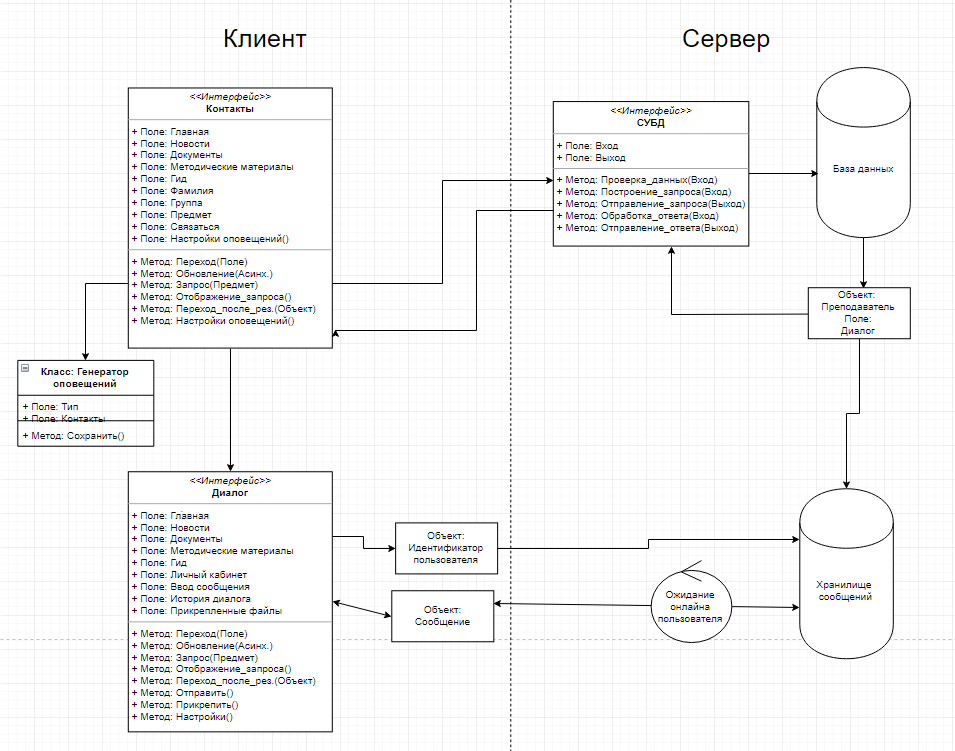
В информационной системе возможна связь с преподавателем по учебной дисциплине из учебного плана за текущий семестр (рисунок 9). Связь доступна после авторизации студента. Преподаватель и студент могут настроить рассылку оповещений о сообщениях на адреса электронной почты и телефоны. Также доступны всплывающие оповещения на мобильном устройстве. При этом сохраняется приватность всех личных контактов преподавателей. 

Рисунок 9 - Связь с преподавателем

## 3.5 Онлайн-тестирование

Онлайн-тестирование доступно для авторизованных студентов в соответствии с их учебными планами на семестр. Для преподавателей доступен онлайн-конструктор тестов, а также режим просмотра тестов по учебным группам. На рисунке 10 представлена схема работы бизнес-логики системы онлайн-тестирования.

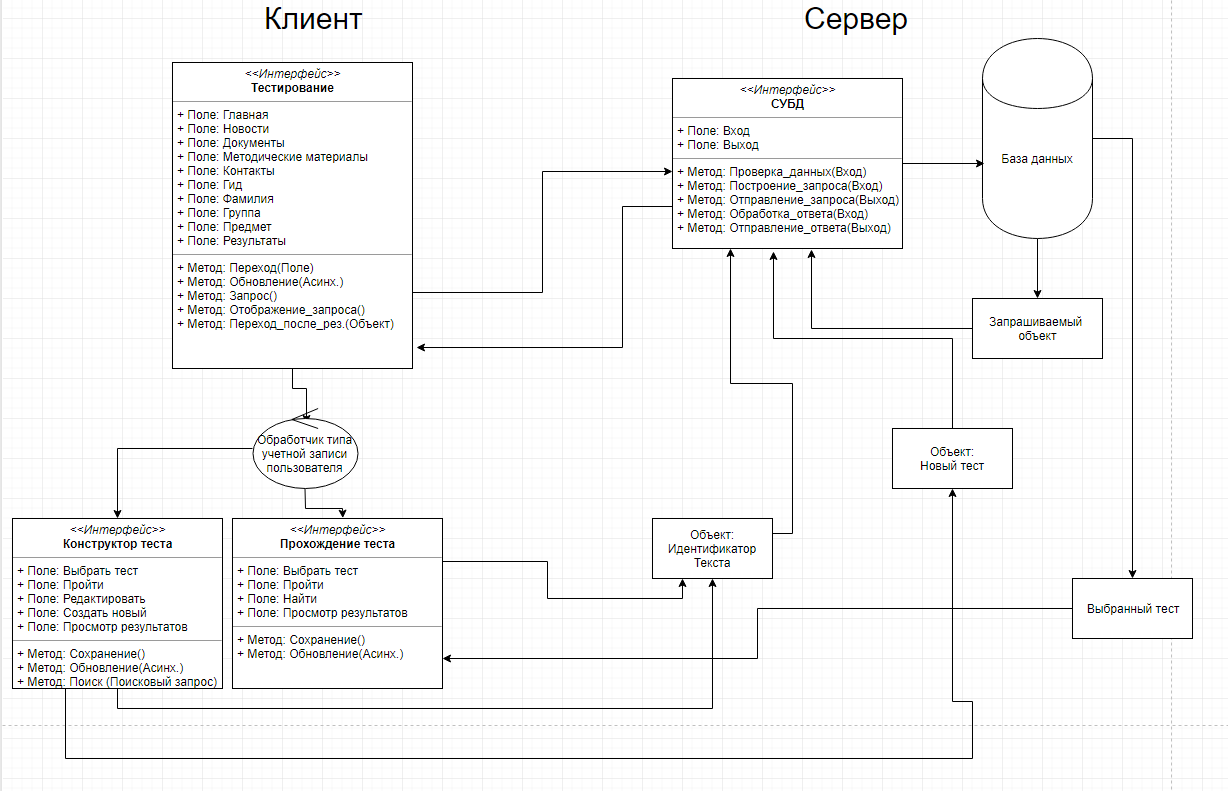


Рисунок 10 - Система онлайн-тестирования

# 4.ВЫХОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

В данном блоке показывается, в каком виде информация доходит до пользователя. В первом разделе показан вид графического интерфейса пользователя. Во втором показываются выходные данные при просмотре расписания, прохождении тестирования.

## 4.1 Графический интерфейс пользователя

Графический пользовательский интерфейс (GUI) - это тип пользовательского интерфейса, который позволяет пользователям перемещаться по компьютеру или устройству и выполнять действия с помощью визуальных индикаторов и графических значков.

Главным преимуществом GUI является то, что эти системы, доступны для людей всех уровней знаний, от абсолютного новичка до продвинутого разработчика или других технологов. Они позволяют простым пользователям открывать меню, перемещать файлы, запускать программы или искать в Интернете, не указывая компьютеру функции для выполнения через командную строку. GUI также обеспечивают мгновенную обратную связь. Например, щелчок на значке откроет его, и это можно увидеть в режиме реального времени. Используя интерфейс командной строки, вы не будете знать, является ли это действительной записью, пока вы не нажмете return; если это недействительно, ничего не произойдет.

В интерфейсе информационной системы используется светлая цветовая гамма. Основной цвет текста – черный, в нескольких формах также использован фиолетовый. Используемый шрифт – «SourceSansPro». Поля личного кабинета и личных сообщений заменены иконками. На рисунке 11 показан интерфейс меню.

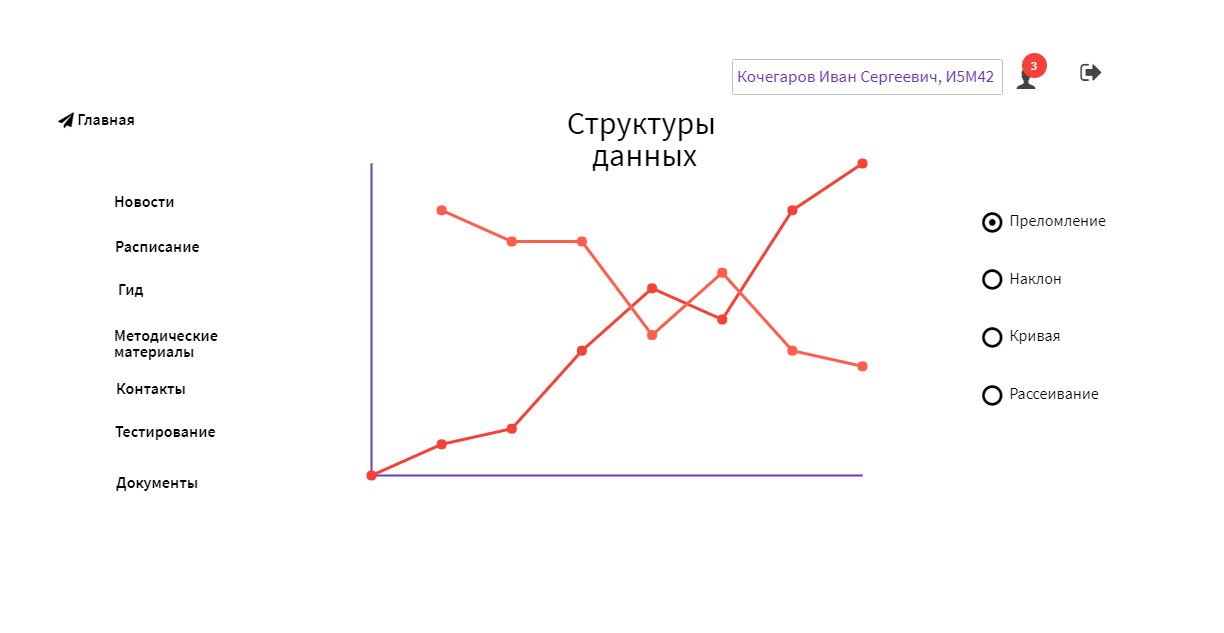


Рисунок 11 - Работа с обучающими пособиями

## 4.2 Пользовательский уровень работы с БД

В качестве примеров приведены скриншоты работы с разделом «Расписание» (рисунок 12) и с разделом «Тестирование» (рисунок 13). В разделе «расписание» пользователь может отфильтровать информацию либо по преподавателям, либо по группам. На примере рассмотрен запрос просмотра расписания группы И581 по нечетным неделям. Для удобства просмотра с мобильного устройства информация показывается по дням недели. При этом после запроса загружается информация на всю неделю (по количеству учебных дней формируется массив виджетов «Radiobutton») и при переключении асинхронных запросов к серверу не происходит.



Рисунок 12 - Просмотр расписания

На примере работы с разделом тестирования показан тест по дисциплине «Базы данных», состоящий из 16 вопросов. Вопросы могут иметь как несколько ответов (например, вопрос на рисунке) – в таком случае используется виджет «Checkbox», так и один вариант ответа (используется виджет «Radiobutton»), а также формат свободного ответа (виджет «Input»). Между всеми вопросами можно переключаться, для этого достаточно нажать на номер вопроса. После выбора ответа необходимо нажать на кнопку ответить. Также можно пропустить вопрос (с возможностью возврата к нему) и завершить тест (в случае завершения активируется всплывающий диалог подтверждения действия).

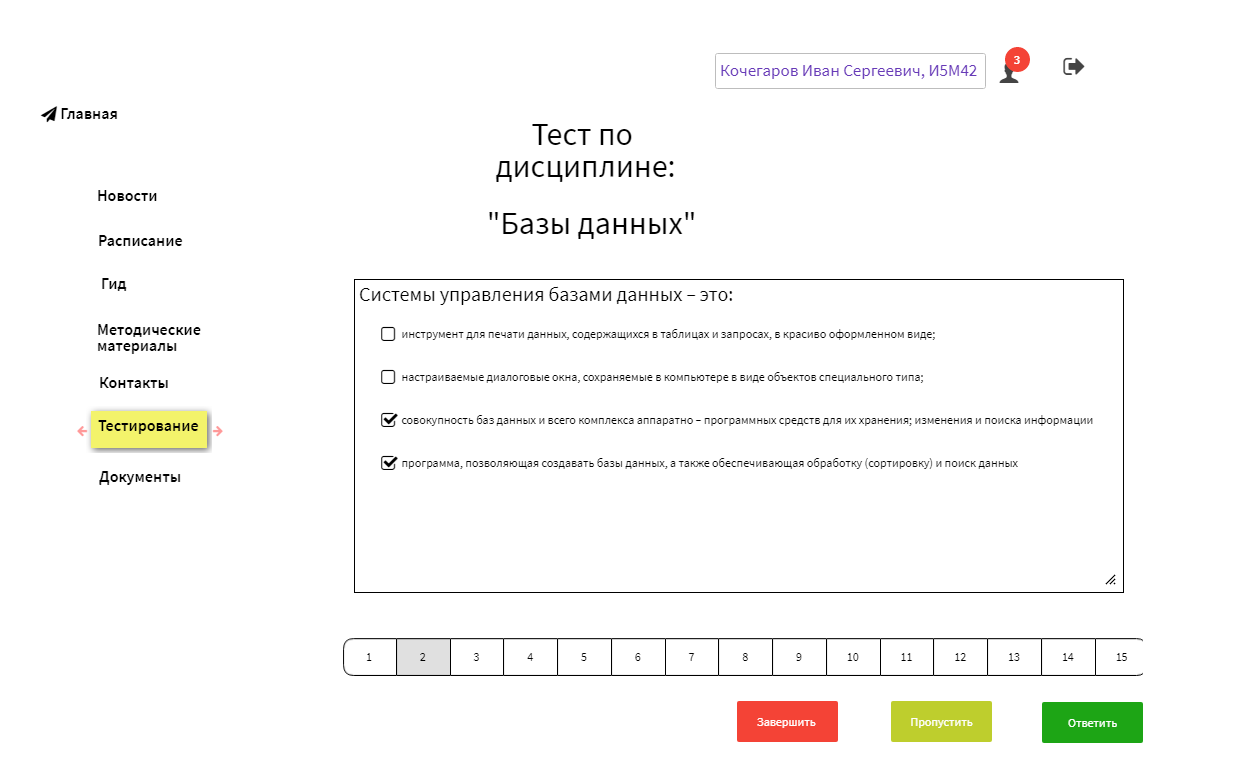


Рисунок 13 - Прохождение теста

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанный программный продукт позволяет оптимизировать работу высшего учебного заведения, повысить качество обучения, улучшить связь между преподавателями и обучающимися. Также централизованное хранение учебных материалов поможет обучающимся уменьшить время поиска нужной информации. Онлайн-тестирование позволит ученикам чаще оценивать свой уровень знаний, позволит преподавателям определять «узкие места» курсов и получать актуальную информацию о качестве знаний среди обучающихся.