

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ.....	8
ВВЕДЕНИЕ.....	11
1. ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ.....	12
1.1. ОПИСАНИЕ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ.....	12
1.2. ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ.....	16
1.3. ИНФОРМАЦИОННО-ЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ.....	20
1.3.1. ER-диаграмма.....	20
1.3.2. Спецификация обработки информации.....	20
1.3.3. Описание параметров входной информации.....	25
1.3.4. Описание выходной информации.....	27
1.3.5. Требования к интерфейсам информационной системы.....	29
1.3.6. Требования к техническому и программному обеспечению.....	29
2. РАБОЧИЙ ПРОЕКТ.....	31
2.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАБОТЕ СИСТЕМЫ.....	31
2.1.1. Требования к техническому обеспечению.....	31
2.1.1.1. Требования к серверу.....	31
2.1.1.2. Требования к клиенту.....	31
2.1.2. Требования к программному обеспечению.....	31
2.1.2.1. Требования к серверу.....	31
2.1.2.2. Требования к клиенту.....	32
2.2. ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ.....	32
2.3. ИНСТАЛЛЯЦИЯ И ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА.....	32
2.4. ДАТАЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ.....	32
2.5. ОБЩИЙ АЛГОРИТМ РАБОТЫ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА.....	38
2.5.1. Схема взаимодействия и состав пакетов.....	38
2.5.2. Схема взаимодействия и назначение классов.....	44
2.5.3. Укрупнённый пошаговый алгоритм работы системы.....	49
2.6. РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ.....	51
2.6.1. Страница аутентификации.....	51
2.6.2. Страница – главное меню администратора и преподавателя.....	51
2.6.3. Страница – главное меню студента.....	53
2.6.4. Страница редактирования тем.....	54
2.6.5. Страница редактирование пользователей и групп.....	55
2.6.6. Страница выполнения лабораторных заданий.....	56
2.6.7. Диалог редактирования вопроса.....	58
2.6.8. Диалог редактирования темы.....	59
2.6.9. Диалог тестирования.....	60
2.7. СООБЩЕНИЯ СИСТЕМЫ.....	61
3. ПРОГРАММА И МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЙ.....	62
4. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ И СОЦИАЛЬНЫЙ ЭФФЕКТ ОТ РАЗРАБОТАННОЙ СИСТЕМЫ.....	66
4.1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РАСЧЕТА.....	66
4.2. РАСЧЕТ ОБЪЕМА КАПИТАЛЬНЫХ ВЛОЖЕНИЙ.....	67
4.2.1. РАСЧЕТ ЗАТРАТ НА ЭКСПЛУАТАЦИЮ.....	67
4.2.2. Заработная плата.....	67
4.2.3. Потребление энергоресурсов.....	68
4.2.4. Амортизация и износ.....	69
4.2.5. Итого.....	69
4.3. РАСЧЕТ РЫНОЧНОЙ СТОИМОСТИ ПРОЕКТА.....	70
4.4. ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ.....	70
4.5. ВЫВОДЫ.....	71

5. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭРГНОМИКИ РАБОЧЕГО МЕСТА.....	72
5.1. Анализ условий работы.....	74
5.2. Разработка инженерно-технических и организационных мероприятий по обеспечению безопасности труда.....	77
5.2.1. Обеспечение мер безопасности по электромагнитным излучениям.....	77
5.2.2. Снижение нагрузки на глаза.....	79
5.2.3. Снижение нагрузки на костно-мышечный аппарат.....	80
5.2.4. Требования к микроклимату.....	83
5.2.5. Требования по предотвращению шумов.....	84
5.2.6. Расчет необходимой освещенности рабочего места пользователя.....	84
5.2.7. Обеспечение электробезопасности и пожаробезопасности.....	85
5.3. Выводы.....	87
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	88
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	89
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ER-ДИАГРАММА.....	91
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ДИАГРАММА ИЕРАРХИИ ПОДСИСТЕМ.....	92
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. КОНТЕКСТНЫЕ ДИАГРАММЫ.....	93
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. ДИАГРАММЫ ПОТОКОВ ДАННЫХ.....	95
ПРИЛОЖЕНИЕ 5. МАКЕТ ОТЧЁТА ПО УСПЕВАЕМОСТИ ОДНОГО СТУДЕНТА.....	98
ПРИЛОЖЕНИЕ 6. МАКЕТ ОТЧЕТА ПО УСПЕВАЕМОСТИ ГРУППЫ СТУДЕНТОВ.....	99
ПРИЛОЖЕНИЕ 7. UML ДИАГРАММЫ ПАКЕТОВ.....	100
ПРИЛОЖЕНИЕ 8. UML ДИАГРАММЫ НЕКОТОРЫХ КЛАССОВ.....	107
ПРИЛОЖЕНИЕ 9. ПРОГРАММНЫЙ ПРОДУКТ НА МАГНИТНОМ НОСИТЕЛЕ.....	112

Инт.	№ подл.	Подп.	и дата	Подп.	и дата
Инт.	№ дубл.	Инт.	№ инв.	Взам.	и дата

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата

					ДП 220200.172.2003	
Инд.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		11

Курс обучения студентов АГТУ специальности 220200: "Автоматизированные системы обработки информации и управления", по дисциплине «Операционные системы» направлен на формирование у студентов знаний в области основных положений теории операционных систем, и их практическое применение при реализации программ, средствами API изучаемых ОС.

В настоящее время преподавание рассматриваемой дисциплины ведётся традиционными методами: на лекционных занятиях идёт устное изложение теоретического материала, дополненное для наглядности схемами, демонстрирующими работу операционной системы; на лабораторных занятиях происходит приобретение практических навыков программирования с использованием API изучаемых ОС. Особое значение при изучении дисциплины "Операционные системы" имеет развитие навыков программирования на лабораторных занятиях. Для детального понимания принципов построения программ, необходима тесная взаимосвязь лабораторных занятий с теоретическим материалом. Кроме того, студент должен иметь возможность консультироваться с преподавателем в процессе выполнения лабораторных работ, – однако, ограниченность лабораторных занятий по времени не позволяет преподавателю провести индивидуальные консультации со всеми студентами.

На рынке программного обеспечения присутствует большое количество развитых инструментальных средств создания интерактивных обучающих курсов: eLearning Studio от Macromedia, Lotus LearningSpace 5.0 от IBM, HP virtual classroom от компании Hewlett-Packard, Asymetrix ToolBook II TM Instructor, система SYDNEY. Однако использование их для создания автоматизированной системы, способной повысить качество обучения дисциплине "Операционные системы" не представляется возможным. Это связано с тем, что ни одна из приведённых систем не имеет средств для построения системы, решающей специфические задачи развития навыков системного программирования в тесной интеграции с подачей теоретического материала.

Целью проекта является:

- автоматизация контроля выполнения лабораторных заданий;
- автоматизация подачи теоретического материала;
- автоматизация контроля теоретических знаний.

Назначением разрабатываемой информационной системы является:

- повышение качества обучения по дисциплине "Операционные системы";
- повышение качества труда преподавателя.

1. ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ

1.1. Описание предметной области

Обучение дисциплине «Операционные системы» имеет свою специфику. Это связано с тем, что процесс обучения теоретическим основам построения операционных систем необходимо сочетать с развитием навыков программирования с использованием API изучаемых операционных систем. При выполнении лабораторных работ возможны альтернативные методы решения. Одну и ту же задачу, порой, можно решить различными путями, и выбор метода полностью зависит от студента. Отсюда вытекает важность развития творческого мышления при обучении данной дисциплине.

Решение определённых задач в различных операционных системах может существенно различаться – студент должен иметь возможность ознакомиться с программами, написанными с использованием API разных ОС.

Ещё одной особенностью дисциплины «Операционные системы» является то, что в ней собираются и обобщаются знания, полученные студентами при изучении аппаратного обеспечения компьютера и программного обеспечения. То есть дисциплина помогает установить принципы взаимодействия аппаратной и программной частей компьютера.

Цель курса «Операционные системы» – освоение студентами фундаментальных знаний в области теории операционных систем и выработка практических навыков применения этих знаний.

Задачи курса «Операционные системы» – изложение основных положений теории операционных систем, их применения при реализации операционных систем и построении программ с использованием API изучаемых операционных систем.

Для успешного освоения курса студенты должны быть знакомы с основами теории множеств, дискретным анализом, алгеброй, математическим анализом, основами теории вероятностей, основами организации ЭВМ и систем, иметь практические навыки программирования.

Программа курса состоит из лекционных и лабораторных занятий.

Содержание теоретического курса состоит из 7 разделов:

- 1) эволюция операционных систем;
- 2) назначение и функции операционной системы;
- 3) архитектура операционной системы;
- 4) процессы и потоки;

Ив.	№ подл.	Подп.	и дата	Взм.	инв. №	Ив.	№ дубл.	Подп.	и дата	ДП 220200.172.2003	11		
Ив.	№ подл.	Подп.	и дата	Взм.	инв. №	Ив.	№ дубл.	Подп.	и дата	Лист	№ документа	Подпись	Дата

- Раздел «Эволюция операционных систем» включает в себя следующие темы: операционная система, определение, первые операционные системы, первые мультипрограммные операционные системы, операционные системы и локальные сети, операционные системы в 80-е годы, современный этап развития операционных систем.

Раздел «Назначение и функции операционной системы» включает в себя следующие темы: операционная система как виртуальная машина, операционная система как система управления ресурсами, управление процессами, управление памятью, управление файлами и внешними устройствами, защита данных и администрирование, интерфейс прикладного программирования, пользовательский интерфейс, сетевые и распределённые операционные системы, встроенные сетевые службы и сетевые оболочки, требования к современным операционным системам.

Раздел «Архитектура операционной системы» включает в себя следующие темы: ядро и вспомогательные модули операционной системы, ядро в привилегированном режиме, многослойная структура операционной системы, аппаратная зависимость и переносимость операционной системы, микроядерная архитектура, совместимость и множественные прикладные среды.

Раздел «Процессы и потоки» включает в себя следующие темы: мультипрограммирование в системах пакетной обработки, мультипрограммирование в системах разделения времени, мультипрограммирование в системах реального времени, мультипроцессорная обработка, планирование процессов и потоков, создание процессов и потоков, планирование и диспетчеризация потоков, состояния потока, алгоритмы планирования, назначение и типы прерываний, механизм прерываний, программные прерывания диспетчеризация прерываний, системные вызовы, синхронизация процессов и потоков, критическая секция, семафоры, тупики, сигналы.

Раздел «Управление памятью» включает в себя следующие темы: функции операционной системы по управлению памятью, типы адресов, алгоритмы распределения памяти, страничное распределения, сегментное распределение, сегментно-страничное распределение, разделяемые сегменты памяти, кэширование данных.

Раздел «Ввод-вывод и файловая система» включает в себя следующие темы: задачи операционной системы по управлению файлами и устройствами, многослойная модель

подсистемы ввода-вывода, логическая организация файловой системы, физическая организация файловой системы, файловые операции, контроль доступа к файлам.

Раздел «Особенности сетевых операционных систем» включает в себя следующие темы: модели сетевых служб и распределённые приложения, механизм передачи сообщений в распределённых системах, вызов удалённых процедур, сетевые файловые системы, служба каталогов, межсетевое взаимодействие, сетевая безопасность.

Темы, входящие в разделы, могут изменяться и дополняться в процессе совершенствования технологии разработки операционных систем.

Лекционный материал насыщен иллюстрациями, демонстрирующими принципы функционирования операционных систем. Преподаватель во время лекций демонстрирует студентам графики, диаграммы, таблицы, которые дают сравнительную демонстрацию определённых величин, используемых в курсе.

По завершении изучения одного из разделов предмета проводятся зачетные занятия. Зачет проходит в виде тестирования по пройденным темам.

Содержание курса лабораторных работ состоит из трёх разделов:

- 1) создание интерфейса пользователя средствами API изучаемых ОС;
- 2) работа с файлами с использованием средств API изучаемых ОС;
- 3) взаимодействие параллельных процессов средствами API изучаемых ОС.

Выполнение лабораторных работ происходит в среде Visual C++, с использованием функций Win API. Выполнение лабораторной работы засчитывается при предоставлении студентом работающей программы. Притом, задача должна быть решена наиболее оптимальным методом, т. к. одной из задач лабораторных работ по дисциплинам, связанным с программированием является развитие у студентов навыков оптимизации программного кода.

В середине и в конце семестра (на контрольных точках) определяется текущий рейтинг студентов по дисциплине. Рейтинг успеваемости студента определяется по формуле:

$$B_K = \sum_{i=1}^N b_{li} + \sum_{i=1}^M b_{ti} \quad (1.1)$$

где

B_K – балл на контрольной точке;

Инт.	№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Лист	№ документа	Подпись	Дата	ДП 220200.172.2003	11
------	-------------	---------	------	--------------------	----

b_{li} – балл за i -ю лабораторную работу;

b_{ti} – балл за i -ю теоретическую тему;

N – количество выполненных лабораторных работ;

M – количество изученных теоретических тем.

Форма итогового контроля: экзамен. Студент допускается к экзамену после выполнения определённого минимума лабораторных работ. Перечень вопросов к экзамену соответствует темам теоретического курса. Экзамен оценивается по пятибалльной системе

Итоговая оценка вычисляется из балла за экзамен и итогового рейтинга по формуле:

$$B_I = \frac{5 * B_K / B_{\max} + B_E}{2}, \quad (1.2)$$

где

B_I – итоговый балл;

B_K – рейтинговый балл студента;

$B_{\max}$ – максимально возможный рейтинговый балл;

B_E – балл, полученный на экзамене.

Исследование технологии преподавания дисциплины «Операционные системы», показывает возможность усовершенствования процесса обучения путём применения "Виртуальной лаборатории операционных систем". Использование современных технических средств позволит продемонстрировать особенности программирования для разных операционных систем. Мультимедийные возможности компьютеров сделают процесс обучения более наглядным, обеспечив высокую степень интеграции текстовой, графической и мультимедийной информации. Автоматизированные методы контроля позволят провести объективную оценку знаний.

Инд.	№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

	Лист	№ документа	Подпись	Дата						

1.2. Описание технологии обработки информации

Разрабатываемая система представляет собой распределённое приложение, реализованное с использованием web-технологий. Обработка данных осуществляется на сервере.

В системе существует три класса пользователей:

- администратор;
- преподаватель;
- студент.

В системе может существовать несколько пользователей каждого класса. Пользователи группируются в группы, которые могут также содержать другие группы. Таким образом, группы пользователей образуют древовидную структуру, в которой пользователи являются листьями. Один пользователь может входить в несколько групп одного с ним класса одновременно.

Пользователь «администратор» может выполнять администрирование тем, групп и пользователей всех классов.

Действия пользователя «преподаватель» отличаются от действий пользователя «администратор» неспособностью редактировать пользователей класса «преподаватель».

В целях защиты целостности данных, вход пользователей всех классов в систему под логином пользователя, уже работающего с системой, – невозможен.

После аутентификации пользователя происходит его авторизация, в результате которой, ему становятся доступны действия, разрешённые для пользователей того класса, к которому он принадлежит.

Система обеспечивает следующие функциональные возможности:

- регистрация студентов в системе;
- просмотр результатов обучения отдельных студентов и групп студентов;
- создание тем;
- предоставление студенту теоретического материала;
- добавление в систему лабораторного задания;
- контроль выполнения и проверку лабораторной работы;
- создание и редактирование вопросов для тестирования студента;
- объединение вопросов в тематические группы;
- проведение тестирования студента по выбранной теме;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ДП 220200.172.2003					11
Инв.	Лист	№ документа	Подпись	Дата						

Просмотр результатов обучения отдельных студентов и групп студентов. Просмотр результатов обучения отдельных студентов доступен как преподавателю, так и самому студенту, проходящему обучение (приложение 5). Просмотр успеваемости групп студентов доступен только преподавателю. Результаты обучения могут быть выведены на экран, либо на печатающее устройство (приложение 6).

Создание тем. Первым этапом при формировании учебного курса является создание тем. При создании тем преподаватель определяет название темы, порядок изучения тем, количество вопросов в тесте по данной теме, максимальное время прохождения теста и доступность темы для студентов. Доступность темы определяет, смогут ли студенты проходить обучение по данной теме.

Предоставление студенту теоретического материала. Студент может приступить к изучению теоретического материала выбрав соответствующий пункт в меню. Изучение теоретического материала возможно без аутентификации пользователя в системе.

Добавление в систему лабораторного задания. В системе может одновременно находиться несколько лабораторных заданий. При добавлении нового лабораторного задания, преподаватель должен предоставить задание, эталонный код программы с комментариями и описание функций, необходимых для решения поставленной задачи.

Контроль выполнения и проверка лабораторной работы. После изучения теоретического материала по определённой теме, студент может приступить к выполнению лабораторных заданий. Студенту предоставляется задание на лабораторную работу. На основе эталонного программного кода и комментариев строится объяснение примерного способа решения задачи. Затем студент пишет свою программу, получая, в случае необходимости, от системы рекомендации по использованию процедур и функций. После того, как студент заявит о выполнении задания, происходит анализ структуры программы, в ходе которого выявляется близость пользовательского кода с эталонным. Если анализ структуры программы прошёл успешно, система производит отправку, посредством протокола TCP/IP, текста программы на компьютер, который функционирует

под управлением той операционной системы, на API которой написана программа. Затем происходит компиляция программного кода, результат которой анализируется при формировании результата выполнения лабораторной работы. В случае успешного выполнения лабораторного задания, – лабораторная работа помечается как изученная.

Создание и редактирование вопросов для тестирования студента. Для проверки теоретических знаний используются тестовые вопросы. При создании вопроса, преподаватель определяет тип вопроса, количество баллов за вопрос и варианты ответов.

В системе возможно создание вопросов трёх типов:

- 1) вопрос «свободный ответ», для которого хранится только один вариант ответа, с которым сверяется ответ, данный студентом при тестировании;
- 2) вопрос «альтернативный», для которого хранится несколько вариантов ответа, и указывается, какой из этих вариантов является верным. Студент должен выбрать из них один, который считает правильным;
- 3) вопрос «множественный выбор», Студенту при тестировании предлагаются все варианты, и он должен выбрать из них несколько, которые считает правильными.

Объединение вопросов в тематические группы.

Вопросы включаются в определённые темы, причём один вопрос может входить в несколько тем.

Описанную выше возможность включения одних вопросов в различные темы можно наглядно представить в виде графа, приведённого на рисунке 2.1.

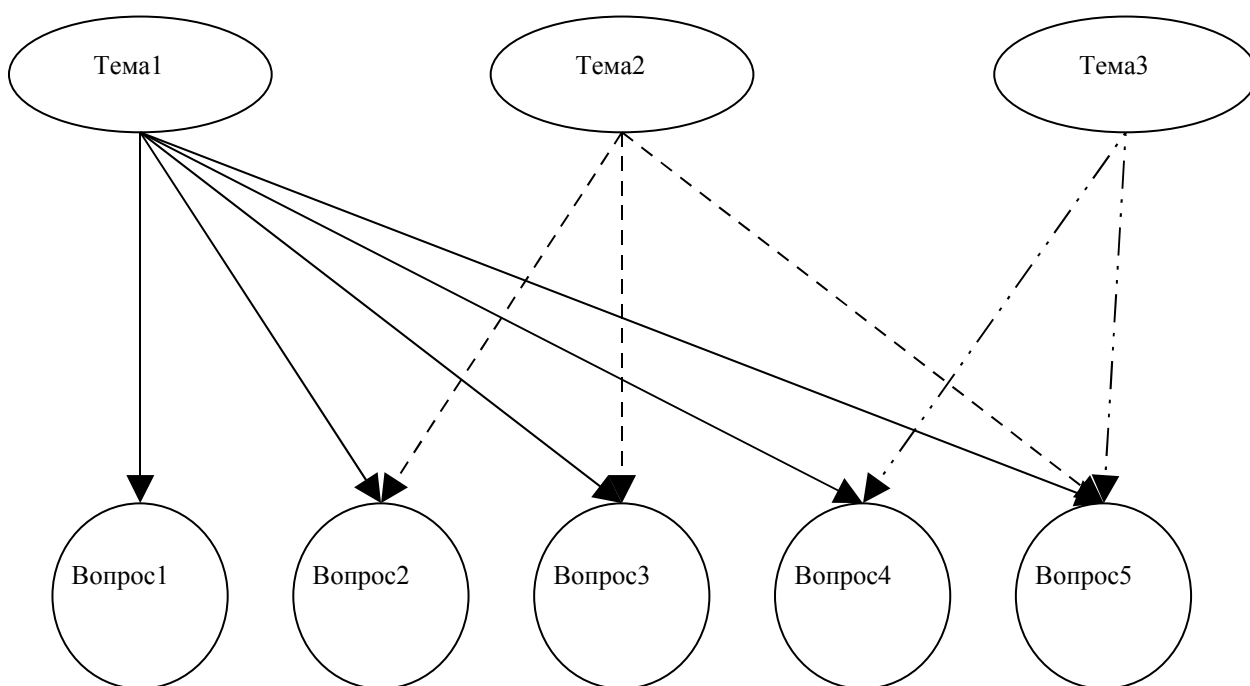


Рис. 1.1. Граф связей вопросов с темами.

Из графа (см. рис. 1.1) видно, что все вопросы входят в тему “Тема1”. В тему “Тема2” входят вопросы: “Вопрос2”, “Вопрос3”, “Вопрос5”. В тему “Тема2” входят вопросы: “Вопрос4”, “Вопрос5”. Вопросы “Вопрос2”, “Вопрос3”, “Вопрос5” входят и в тему “Тема1” и в тему “Тема2”. Вопрос “Вопрос5” входит и в тему “Тема1”, и в тему “Тема2”, и в тему “Тема3”.

Количество вопросов в теме должно превышать количество вопросов в тесте по данной теме, иначе при выборе студентом тестирования по данной теме ему выдастся сообщение о невозможности проведения теста.

Прохождение студентом тестирования по выбранной теме. После выбора студентом темы тестирования происходит формирование случайного набора неповторяющихся вопросов для тестирования. Если студент проходит тестирование по определённой теме, данная тема становится заблокированной для внесения изменений весь период тестирования студента. Также являются заблокированными для внесения изменений и вопросы, на которые студент ещё не ответил. Сразу после ответа студента на вопрос, с данного вопроса снимается блокировка. Блокировка темы снимается после завершения тестирования по данной теме.

Результат проверки ответов представляет собой процентную оценку знаний студента, которая вычисляется по формуле (1.3)-если студент ответил на все вопросы в отведённый промежуток времени, и по формуле (1.4) - если он его превысил.

Результат тестирования сохраняется в системе.

Студент может прервать тестирование, – в этом случае информация о текущем тестировании в системе не сохраняется.

Инд.	№ подл.	Подп.	и дата	Взам.	инв. №	Инв.	№ дубл.	Подп.	и дата

					ДП 220200.172.2003				
	Лист	№ документа	Подпись	Дата					11

1.3.1. ER-диаграмма

- студент;
- группа;
- обучение;
- тема;
- теоретический раздел;
- вопрос;
- лабораторная работа;
- информационная единица;
- ответ;
- функция.

Студент может состоять только в нескольких группах, и не может быть не включён в группу. Возможность включения студента одновременно в несколько групп связана с тем, что преподаватель может группировать студентов не только по признаку обучения в одной группе, но и по различным признакам. Тема содержит теоретический материал, вопросы по данной теме и лабораторные работы. С каждым теоретическим разделом ассоциировано несколько информационных единиц, представляющих собой блоки информации различного типа: текстовой, графической, звуковой. Каждому вопросу соответствует один или несколько эталонных ответа, которые используются для проверки правильности ответов студента. С каждой лабораторной работой ассоциировано несколько функций API, которые должны быть использованы для выполнения поставленной задачи. Функция описывается входными параметрами, возвращаемым значением и контекстом применения.

Разрабатываемая система представляет собой совокупность четырёх подсистем (приложение 2):

- | | | | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|--------------------|----|
| | | | | | ДП 220200.172.2003 | |
| | | | | | | 11 |
| Лист | Лист | № документа | Подпись | Дата | | |

- Подсистемы связаны между собой потоками данных. Подсистема мониторинга учебного процесса обменивается информацией другими подсистемами. Подсистемы контроля выполнения лабораторных заданий, подачи теоретического материала и контроля теоретических знаний обмениваются данными только с подсистемой мониторинга учебного процесса и не связаны друг с другом потоками данных.

Подсистема контроля выполнения лабораторных заданий получает от подсистемы мониторинга учебного процесса информацию о пройденных лабораторных работах, – эта информация используется для формирования заданий на следующие лабораторные работы; и возвращает ей данные о результатах выполнения лабораторной работы.

Подсистема подачи теоретического материала получает от подсистемы мониторинга учебного процесса информацию о ранее пройденных разделах, – эта информация используется для формирования предоставляемого студенту теоретического раздела. Подсистема подачи теоретического материала возвращает подсистеме мониторинга учебного процесса информацию об изученных студентом разделах.

Подсистема контроля теоретических знаний получает от подсистемы мониторинга учебного процесса информацию об этапе обучения, – на основании её студенту предлагается пройти проверку знаний по определённым разделам; и возвращает в систему мониторинга учебного процесса информацию о результатах тестирования.

Взаимосвязь подсистемы мониторинга учебного процесса с внешними сущностями демонстрируется на контекстной диаграмме (рис. П.3.1).

Подсистема мониторинга учебного процесса осуществляет обмен данными с преподавателем и студентом. Преподаватель заносит в подсистему авторизационную информацию и данные о студентах; и получает информацию об успеваемости студентов и информацию о возможных действиях. Студент заносит в подсистему авторизационную информацию и запрос вида действий; и получает информацию об успеваемости и информацию о возможных действиях.

Взаимосвязь подсистемы контроля выполнения лабораторных заданий с внешними сущностями демонстрируется на контекстной диаграмме (рис. П.3.2).

Подсистема контроля выполнения лабораторных заданий осуществляет обмен данными с преподавателем, студентом и базой данных "Деканат". Преподаватель заносит

в подсистему информацию о лабораторных работах, включающую: задание на лабораторную работу эталонный текст программы с комментариями и описание методики испытания. Студент осуществляет запрос изучения лабораторной работы, передаёт в подсистему решение (текст программы) и получает задание и результаты проверки решения. Внешние компиляторы получают от подсистемы контроля выполнения лабораторных заданий Текст программы и параметры компиляции, и возвращают результаты компиляции.

Взаимосвязь подсистемы подачи теоретического материала с внешними сущностями демонстрируется на контекстной диаграмме (рис. П.3.3).

Подсистема подачи теоретического материала осуществляет обмен данными с преподавателем и студентом. Преподаватель передаёт в подсистему учебный материал. Студент передаёт в подсистему запрос теоретического материала и получает теоретический материал.

Взаимосвязь подсистемы контроля теоретических знаний с внешними сущностями демонстрируется на контекстной диаграмме (рис. П.3.3).

Подсистемы контроля теоретических знаний осуществляет обмен данными с преподавателем и студентом. Преподаватель передаёт в подсистему вопросы с эталонными ответами. Студент передаёт в подсистему запрос темы тестирования и ответы на вопросы, и получает от подсистемы вопросы.

Обработка данных подсистемой мониторинга учебного процесса демонстрируется на диаграмме потоков данных (рис. П.4.1). Подсистема мониторинга учебного процесса осуществляет следующие процедуры обработки данных:

- сбор результатов обучения;
- формирование информации об этапе обучения;
- регистрация студентов в системе;
- предоставление данных об успеваемости;
- авторизация;
- аутентификация.

Обработка данных подсистемой контроля выполнения лабораторных заданий демонстрируется на диаграмме потоков данных (рис. П.4.2). Подсистема контроля выполнения лабораторных заданий осуществляет следующие процедуры обработки данных:

- создание хранилища лабораторных заданий;

Ив.	№ подл.	Подп.	и дата	Взам.	инв. №	Ив.	№ дубл.	Подп.	и дата

- Обработка данных подсистемой подачи теоретического материала демонстрируется на диаграмме потоков данных (рис. П.4.3). Подсистема подачи теоретического материала осуществляет следующие процедуры обработки данных:

- Обработка данных подсистемой контроля теоретических знаний демонстрируется на диаграмме потоков данных (рис. П.4.4). Подсистема контроля теоретических знаний осуществляет следующие процедуры обработки данных:

- Результат проверки ответов представляет собой процентную оценку знаний студента, которая вычисляется по формуле (1.3)-если студент ответил на все вопросы в отведённый промежуток времени, и по формуле (1.4) - если он его превысил.

$$Ball = \frac{BallGet}{BallShall} * \frac{TimeEnd - TimeBegin}{TimeExpect} * 100\% \quad (1.4)$$

TimeExprest – время отведённое для тестирования.

Результатом изучения всего теоретического материала является усреднённый балл за изучение теоретической части, который вычисляется по формуле (1.5).

$$BallTeor = \frac{\sum_{i=0}^{TestKol} Ball_i}{TestKol}, \quad (1.5)$$

где

TestKol – количество тестов по теоретическим темам (в процентах);

Ball – балл за i-е тестирование (в процентах);

BallTeor – является усреднённый балл за изучение теоретической части (в процентах).

Результатом выполнения лабораторной работы является отметка о сдаче данной лабораторной работы

Усреднённый балл за все лабораторные работы вычисляется по формуле:

$$BallLab = \frac{LabMaked}{LabAll} * 100\% \quad (1.6)$$

где

LabMaked – количество выполненных лабораторных работ (в процентах);

LabAll – общее количество лабораторных работ (в процентах);

BallLab – усредненный балл за все лабораторные работы (в процентах).

Результатом обучения студента в системе является балл за весь курс обучения, который вычисляется по формуле:

$$BallItog = \frac{BallTeor + BallLab}{2}, \quad (1.7)$$

Инд. № подл. Подп. и дата Взам. инв. № Инв. № дубл. Подп. и дата

где

BallLab – усредненный балл за все лабораторные работы (в процентах);

BallTeor – является усреднённый балл за изучение теоретической части (в процентах);

BallItog – балл за весь курс обучения (в процентах).

1.3.3. Описание параметров входной информации

Входной информацией в системе обучения по дисциплине «Операционные системы» является:

- содержимое лекций;
- тестовые задания;
- руководство по выполнению лабораторных работ;
- информация о студенте.

Содержимое лекций представляет собой информацию, необходимую для организации обучения теоретическому материалу по дисциплине «Операционные системы». Описание параметров лекционного материала приводится в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Параметр	Тип	Примечание
Номер лекции	Целое число	Номер лекции требуется для установления последовательности лекций в программе обучения
Тема лекции	Строка	Тема лекции служит для соотнесения лекционного, лабораторного и контрольного материала
Содержимое лекции	Текст	Представляет собой собственно словесное изложение материала темы

Тестовые задания представляют собой информацию для контроля знаний студента. Тестовые задания соотнесены с определённой темой, - это позволяет проводить тестирование не по всему материалу, а по отдельно выбранной теме. Оценка правильности ответа на вопрос определяется индивидуально для каждого вопроса в зависимости от сложности вопроса. Описание параметров тестовых заданий приводится в таблице 1.2.

Инд. № инв. Инв. № инв. Взам. инв. № инв. Подп. и дата Подп. и дата

№ дубл.

ИИВ.

HB. №

Взани

дата

Поді

№ ПОДЛ.

Таблица 1.3

Параметр	Тип	Примечание
Номер лабораторной работы	Целое число	Служит для идентификации лабораторной работы
Формулировка задания	Текст	Представляет собой задание на лабораторную работу
Текст эталонной программы с комментариями	Текст	Эталонный текст программ с пояснениями и директивами методов проверки правильности выполнения лабораторной работы
Балл за лабораторную	Целое число	Определяет количество баллов, полученных студентом, при правильном выполнении лабораторной работы

Информация о студенте описывает конкретного студента, проходящего обучение по дисциплине «Операционные системы». Описание параметров информации о студенте приводится в таблице 1.4.

Таблица 1.4

Параметр	Тип	Примечание
Номер студенческого билета	Строка	Служит для идентификации студента
Фамилия	Строка	
Имя	Строка	
Отчество	Строка	
Группа	Строка	Определяет учебную группу, к которой принадлежит студент.

1.3.4. Описание выходной информации

Выходной информацией в системе обучения по дисциплине «Операционные системы» является:

- 1) отчёт по успеваемости одного студента (приложение 5);
- 2) отчёт по успеваемости группы студентов (приложение 6).

Отчё по успеваемости одного студента представляет собой информации об этапе и качестве обучения студента. Описание параметров информации о студенте приводится в таблице 1.5.

Таблица 1.5

	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ДП 220200.172.2003	11

Параметр	Тип	Примечание
Номер студенческого билета	Строка	
Фамилия	Строка	
Имя	Строка	Имя (усечено до одной буквы)
Отчество	Строка	Отчество (усечено до одной буквы)
Название темы	Строка	
Балл по теме	Целое число	Балл за конкретную тему
Балл за теоретическую часть	Целое число	Усреднённый балл за изучение теоретической части, который вычисляется по формуле (1.5)
Номер лабораторной работы	Целое число	
Балл за лабораторную работу	Целое число	Отметка о сдаче лабораторной работы
Балл за лабораторные работы	Целое число	Усреднённый балл за все лабораторные, который вычисляется по формуле (1.6)
Итоговый балл	Целое число	Балл за весь курс обучения, который складывается из балла за теоретическую часть и балла за лабораторные работы, который вычисляется по формуле (1.7)
Дата начала обучения	Дата	Дата регистрации в системе
Дата конца обучения	Дата	Дата выставления итогового балла
Дата отчёта	Дата	Дата получения отчёта по успеваемости студента

Отчёт по успеваемости группы представляет собой информации о этапе и качестве обучения студентов определённой группы. Описание параметров информации о студенте приводится в таблице 1.6.

Таблица 1.6

Параметр	Тип	Примечание
Группа	Строка	Определяет номер группы, процесс обучения в которой рассматривается
Параметр	Тип	Примечание
Номер студенческого билета	Строка	
Фамилия	Строка	
Имя	Строка	
Отчество	Строка	
Количество изученных тем	Целое число	
Балл за теоретическую часть	Целое число	Усреднённый балл за изучение теоретической части, который вычисляется по формуле (1.5)
Количество выполненных лабораторных работ	Целое число	
Балл за лабораторные работы	Целое число	Усреднённый балл за все лабораторные,

					ДП 220200.172.2003
Лист	№ документа	Подпись	Дата		

ДП 220200.172.2003

11

1.3.6. Требования к техническому и программному обеспечению

Основной задачей "Виртуальной лаборатории операционных систем" является предоставление студенту возможности проверять работу программ, написанных с использованием API разных операционных систем. Эта задача ставит перед системой требование обеспечивать работу под управлением разных операционных систем. Реализация этой задачи возможна только с использованием web-технологий, т.к. они изначально предназначены для создания кроссплатформенных систем.

Требования к программному обеспечению клиента: любая ОС с графическим пользовательским интерфейсом (разрешение 800*600 точек или более), веб-браузер с графическим пользовательским интерфейсом, поддерживающий спецификации HTML4, CSS2 и JavaScript 1.5, а также кодировку WIN-1251.

2. РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

2.1. Общие сведения о работе системы

Программный продукт разработан с использованием языка программирования Java2.

Серверная часть реализована с использованием Java сервлетов функционирующих в контейнере Jakarta Tomcat 4.0.3, а также независимо функционирующего TCP сервера, реализованного на языке Java2.

2.1.1. Требования к техническому обеспечению

2.1.1.1. Требования к серверу

- Intel Pentium III,IV с тактовой частотой не менее 1000 МГц;
- 256 Мб ОЗУ;
- SCSI или ATA-100 жёсткий диск объёмом не менее 10 Гб;
- сетевая плата 10/100 EtherNet.

2.1.1.2. Требования к клиенту

- Intel Pentium III 450 МГц и выше;
- 128 Мб ОЗУ;
- SCSI или ATA-100 жёсткий диск объёмом не менее 10 Гб;
- сетевая плата 10/100 EtherNet;
- компьютер должен быть подключен к сети через сетевую плату или модем.

2.1.2. Требования к программному обеспечению

2.1.2.1. Требования к серверу

- ОС Windows NT 4.0/2000/XP;
- СУБД InterBase 6.0;
- InterBase Interclient;
- Java-контейнер Jakarta Tomcat 4.0.3;
- JRE 1.4 и выше;
- библиотека jakarta-regexp-1.2 и выше;
- библиотека jbc1;

Инт.	№ подл.	Подп.	и дата	Взам.	инв. №	Инт.	№ дубл.	Подп.	и дата

					ДП 220200.172.2003				
	Лист	№ документа	Подпись	Дата					11

- компилятор C++.

2.1.2.2. Требования к клиенту

- любая ОС с графическим пользовательским интерфейсом (разрешение 800*600 точек или более);
- веб-браузер с графическим пользовательским интерфейсом поддерживающий спецификации HTML4, CSS2 и JavaScript 1.5, а также кодировку WIN-1251.

2.2. Функциональное назначение

Система предназначена для:

- автоматизации контроля выполнения лабораторных заданий;
- автоматизации подачи теоретического материала;
- автоматизации контроля теоретических знаний.

Система обеспечивает возможность проверки программ написанных с использованием API различных операционных систем. Тесная интеграция задач контроля выполнения лабораторных работ, подачи теоретического материала и контроля теоретических знаний обеспечивают повышение эффективности обучения дисциплине «Операционные системы».

Система обеспечивает индивидуальный подход к каждому студенту, освобождая преподавателя от рутинных действий и повышая качество его труда.

2.3. Установка и выполнение программного продукта

Для установки серверной части программы необходимо прописать в переменной %CLASSPATH% пути к пакетам oscompileradapter.jar, oseducation.jar, osgui.jar, oslexic.jar osnet.jar, osutil.jar; далее необходимо настроить корневой каталог контейнера Jakarta Tomcat.

Установка клиентского программного обеспечения не требуется, так как для работы с программой используется стандартный web интерфейс, таким образом для начала работы пользователю необходимо лишь обратиться из web-браузера к узлу сети, на котором функционирует сервер.

2.4. Даталогическая модель системы

Для решения поставленной задачи на основании объектов автоматизации спроектирована в среде Microsoft Visio 2002 и приведена к 3NF база данных osDB.

ДАННЫЕ О ПОЛЬЗОВАТЕЛЕ

Инт.	№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.	№ дубл.	Подп. и дата

	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ДП 220200.172.2003	11

Структура и правила поддержки целостности данных в таблице tUser приводятся в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Структура таблицы tUser

Имя поля	Тип	Размер	NULL	Назначение
#fIdUser	INTEGER	4	N	Уникальный идентификатор Первичный ключ
fIdLogin	CHAR	50	N	Логин
fIdPassword	CHAR	50	N	Пароль
fFirstName	CHAR	50	N	Имя
fMiddleName	CHAR	50		Фамилия
fLastName	CHAR	50	N	Отчество
fRole	INTEGER	4	N	Роль пользователя в системе: 1-администратор; 2-преподаватель; 3-студент.
fSessId	CHAR	50		Идентификатор сессии
fLastAccessed	LONG	8		Время последнего обращения к системе

ДАННЫЕ О ГРУППЕ

Структура и правила поддержки целостности данных в таблице tGroup приводятся в таблице 2.2.

Таблица 2.2

Структура таблицы tGroup

Имя поля	Тип	Размер	NULL	Назначение
#fIdGroup	INTEGER	4	N	Уникальный идентификатор Первичный ключ
fName	CHAR	50	N	Название
fParentGroupId	INTEGER	4		Идентификатор родительской группы
fInParentNumber	INTEGER	4		Порядок группы в родительской группе

fParentGroupId – внешний ключ к таблице tGroup (иерархическая связь).

ДАННЫЕ О СОСТАВЕ ГРУПП

Структура и правила поддержки целостности данных в таблице tInGroup приводятся в таблце 2.3.

Таблица 2.3

Структура таблицы tInGroup

Имя поля	Тип	Размер	NULL	Назначение
#fldUser	INTEGER	4	N	Уникальный идентификатор пользователя
#fldGroup	INTEGER	4	N	Уникальный идентификатор группы

Таблица имеет составной первичный ключ из полей fldUser, fldGroup.

fldUser – внешний ключ к таблице tUser.

fldGroup – внешний ключ к таблице tGroup.

ДАННЫЕ О ТЕМЕ

Структура и правила поддержки целостности данных в таблице tTheme приводятся в таблице 2.4.

Таблица 2.4

Структура таблицы tTheme

Имя поля	Тип	Размер	NULL	Назначение
#fldTheme	INTEGER	4	N	Уникальный идентификатор Первичный ключ
fName	CHAR	50	N	Название
fTimeLimit	INTEGER	4	N	Предел времени на тест по данной теме
fQuestQuantity	INTEGER	4	N	Количество вопросов в тесте по данной теме
fAbility	INTEGER	4	N	Доступность для студентов: 1– доступна; 0– недоступна
Имя поля	Тип	Размер	NULL	Назначение
fParentThemeId	INTEGER	4		Идентификатор родительской темы
fInparentNumber	INTEGER	4		Порядок темы в родительской теме

fParentThemeId – внешний ключ к таблице tGroup (иерархическая связь).

ДАННЫЕ О РЕЗУЛЬТАТАХ ТЕСТИРОВАНИЯ

Структура и правила поддержки целостности данных в таблице tTestResult приводятся в таблице 2.5.

Таблица 2.5

Структура таблицы tTestResult

Имя поля	Тип	Размер	NULL	Назначение
#fldUser	INTEGER	4	N	Уникальный идентификатор пользователя
#fldTheme	INTEGER	4	N	Уникальный идентификатор темы
fBall	INTEGER	4		Балл

Таблица имеет составной первичный ключ по полям fldUser, fldGroup.

fldUser – внешний ключ к таблице tUser.

fldGroup – внешний ключ к таблице tGroup.

ДАННЫЕ О РЕЗУЛЬТАТАХ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Структура и правила поддержки целостности данных в таблице tLabResult приводятся в таблице 2.6.

Таблица 2.6

Структура таблицы tLabResult

Имя поля	Тип	Размер	NULL	Назначение
#fldUser	INTEGER	4	N	Уникальный идентификатор пользователя
#fLabName	CHAR	50	N	Уникальный идентификатор лабораторной работы
Имя поля	Тип	Размер	NULL	Назначение
fBall	INTEGER	4		Балл

Таблица имеет составной первичный ключ по полям fldUser, fLabName

fldUser – внешний ключ к таблице tUser.

ДАННЫЕ О ВОПРОСЕ

Структура и правила поддержки целостности данных в таблице tQuestion приводятся в таблице 2.7.

Таблица 2.7

Структура таблицы tQuestion

Имя поля	Тип	Размер	NULL	Назначение
#fldQuestion	INTEGER	4	N	Уникальный идентификатор Первичный ключ
fName	CHAR	50	N	Короткое имя вопроса
fQuest	CHAR	200	N	Вопрос
fType	INTEGER	4	N	Тип вопроса
fBall	INTEGER	4	N	Балл за вопрос

ДАННЫЕ О ВКЛЮЧЕНИИ В ТЕМУ ВОПРОСОВ

Структура и правила поддержки целостности данных в таблице tQuestInTheme приводятся в таблице 2.8.

Таблица 2.8

Структура таблицы tQuestInTheme

Имя поля	Тип	Размер	NULL	Назначение
#fldQuest	INTEGER	4	N	Уникальный идентификатор вопроса
#fldTheme	INTEGER	4	N	Уникальный идентификатор темы

Таблица имеет составной первичный ключ по полям fldQuest, fldTheme.

fldQuest – внешний ключ к таблице tQuestion.

fldTheme – внешний ключ к таблице tTheme.

ДАННЫЕ О ВАРИАНТЕ ОТВЕТА

Структура и правила поддержки целостности данных в таблице tAnswer приводятся в таблице 2.9.

Таблица 2.9

Структура таблицы tAnswer

Имя поля	Тип	Размер	NULL	Назначение
#fldAnswer	INTEGER	4	N	Уникальный идентификатор Первичный ключ
fAnswer	CHAR	50	N	Ответ
fFlag	INTEGER	4	N	Флаг, определяющий

				правильность ответа
				1–правильный
				0– неправильный.

ДАнные О СООТНЕСЕНИИ ВАРИАНТА ОТВЕТА К ВОПРОСУ

Структура и правила поддержки целостности данных в таблице tAnswInQuet приводятся в таблице 2.10.

Таблица 2.10

Структура таблицы tAnswInQuest

Имя поля	Тип	Размер	NULL	Назначение
#fldAnswer	INTEGER	4	N	Уникальный идентификатор ответа
#fldQuestion	INTEGER	4	N	Уникальный идентификатор вопроса

Таблица имеет составной первичный ключ по полям fldAnswer,fldQuestion.

fldAnswer – внешний ключ к таблице tAnswer.

fldQuestion – внешний ключ к таблице tQuestion.

Инд.	№ подл.	Подп.	и дата	Взам.	инв. №	Инв.	№ дубл.	Подп.	и дата

					ДП 220200.172.2003				
	Лист	№ документа	Подпись	Дата					11

2.5. Общий алгоритм работы программного продукта

2.5.1. Схема взаимодействия и состав пакетов

Система реализована в виде взаимосвязанных пакетов. Каждый пакет включает классы инкапсулирующие функции системы в определённой области. Система состоит из следующих пакетов:

- 1) oscompileadapter;
- 2) oslexic;
- 3) osnet;
- 4) osservlets;
- 5) oseducation;
- 6) osgui;
- 7) osserver;
- 8) osutil;
- 9) oswinagent.

ПАКЕТ oscompileradapter

Содержит классы отвечающие за обмен информацией с внешними компиляторами. Структура пакета и взаимосвязь с другими пакетами демонстрируются на UML-диаграмме (рис. П.7.1). Назначение классов пакета приводятся в таблице 2.11.

Таблица 2.11

Назначение классов пакета oscompileradapter

Имя класса	Назначение
LaboratoryDescription	класс, описания лабораторной работы
OSError	класс, описывающий синтаксическую ошибку
WinCompilerBridge	класс, обеспечивающий работу с определённым компилятором языка C++
WinInterpritator	класс для трансляции ошибок из формата компилятора в предопределённый преподавателем
WinTester	класс, представляющий собой виртуальный компилятор

ПАКЕТ oslexic

Инд. № подл. Подп. и дата Взам. инв. № Инв. № дубл. Подп. и дата

Содержит классы отвечающие за лексический и синтаксический анализ кода программ. Структура пакета и взаимосвязь с другими пакетами демонстрируются на UML-диаграмме (рис. П.7.2). Назначение классов пакета приводятся в таблице 2.12.

Таблица 2.12

Назначение классов пакета oslexic

Имя класса	Назначение
CCharFile	класс символьной последовательности из файла
CConvert	класс для конвертирования данных из буквенного формата в числовой
CTable	класс, описывающий таблицу переходов состояний CTable
CToken	класс, описывающий токен
CTokenArray	класс массива токенов
CTokens	класс, описывающий последовательность токенов CTokens
Identifiers	класс, описывающий идентификаторы потом включить загрузку из файла-шаблона идентификаторов необходимых для использования функций
Legal	класс символьной последовательности из файла
TheCut	класс, представляющий собой срез программы по определённому шаблону

ПАКЕТ osnet

Содержит классы отвечающие за сетевое взаимодействие отдельных модулей системы. Структура пакета и взаимосвязь с другими пакетами демонстрируются на UML-диаграмме (рис. П.7.3). Назначение классов пакета приводятся в таблице 2.13.

Таблица 2.13

Назначение классов пакета osnet

Имя класса	Назначение
AppletClient	класс, реализующий клиент для апплета
AppletHttpGet	класс, реализующий отправку запроса на

	сервер методом Get
AppletServer	класс, реализующий сервер для связи с клиентом
Client	класс реализует асинхронный клиент
HttpConnectR	класс реализует чтение входного потока
HttpConnectW	класс реализует запись в выходной поток для клиента
HttpGetParameter	класс описывающий параметр http запроса Get
HttpGetParameterArray	массив параметров http запроса Get
MessageParameter	класс, описывающий параметр функции которую запрашивает клиент
MessageParameterArray	массив параметров запрашиваемых клиентом функций
osMessage	класс, описывающий сообщение, передаваемое между апплетом сервером и агентом
Server	класс реализует асинхронный сервер
ServerListener	абстрактный класс реагирования на поступления сообщений Необходимо создать наследника данного класса в котором будет переопределён метод разбора принятого сообщения ProcMess и передать ссылку на объект данного класса в качестве параметра при создании сервера

ПАКЕТ osservlets

Содержит классы сервлетов. Структура пакета и взаимосвязь с другими пакетами демонстрируются на UML-диаграмме (рис. П.7.4). Назначение классов пакета приводятся в таблице 2.14.

Таблица 2.14

Назначение классов пакета osservlets

Имя класса	Назначение
ExitServlet	сервлет выхода пользователя из системы
GroupServlet	сервлет формирования страницы редактирования групп

Имя, № подл. Подп. и дата Взам. инв. № Инв. № дубл. Подп. и дата

HomeAdministrator	сервлет формирования главной страницы администратора
HomeStudent	сервлет формирования главной страницы студента
HomeTeacher	сервлет формирования главной страницы преподавателя
IndexServlet	сервлет формирования страницы входа в систему
LabServlet	сервлет формирования страницы проведения лабораторных занятий
LoginServlet	сервлет аутентификации пользователя
reportServlet	сервлет формирования страницы результата аутентификации
StaticInterfaces	класс формирования тела страниц
StThemeServlet	сервлет формирования страницы выбора студентом тем тестирования
ThemeServlet	сервлет формирования страницы редактирования тем

ПАКЕТ oseducation

Содержит классы описывающие учебный процесс. Структура пакета и взаимосвязь с другими пакетами демонстрируются на UML-диаграмме (рис. П.7.5). Назначение классов пакета приводятся в таблице 2.15.

Таблица 2.15

Назначение классов пакета oseducation

Имя класса	Назначение
Administrator	класс пользователя "администратор"
Answer	класс, описывающий вариант ответа на вопрос
AnswerArray	массив вариантов ответа на вопрос
BasicUser	класс базового пользователя системы
Group	класс, описывающий группу пользователей
GroupArray	массив групп пользователей
Question	класс, описывающий вопрос
QuestionArray	массив вопросов
Student	класс, описывающий пользователя класса "студент"
Teacher	класс, описывающий пользователя класса "преподаватель"

TestResult	класс результатов тестирования
Theme	класс, описывающий тему
ThemeArray	класс массива тем
User	класс, описывающий пользователя
UserArray	класс массива пользователей

ПАКЕТ osgui

Содержит классы графических интерфейсов. Структура пакета и взаимосвязь с другими пакетами демонстрируются на UML-диаграмме (рис. П.7.6). Назначение классов пакета приводятся в таблице 2.16.

Таблица 2.16

Назначение классов пакета osgui

Имя класса	Назначение
AnswerVariant	класс, описывающий представление варианта ответа
AnswerVariantArray	класс массива вариантов ответа
Chooser	класс компонента выбора файла
Имя класса	Назначение
CodeEditor	класс компонент редактора программного кода по шаблону
IpAddrField	класс редактора IP адреса
LabApplet	класс апплета выполнения лабораторных заданий студентом
LabAppletLabChooserDialog	диалог выбора лабораторных работ
LabAppletListener	класс приемник сообщений от сервера для LabApplet
osFileDialog	класс, описывающий диалог выбора файла
osTreeNodeBuilder	класс дерева вершин для построения графического элемента "дерево"
PaneArray	класс, реализующий массив объектов класса JPanel
PanelArray	класс, реализующий массив объектов класса JTextPane
SimpleCodeEditor	класс, простого текстового редактора с динамической нумерацией строк
StThemeApplet	апплет прохождения студентом теоретических тестов
StThemeAppletListener	слушатель сообщений от сервера для StThemeApplet
StThemeTesting	диалог выдачи студенту вопроса и

	получения от него ответа
ThemeApplet	апплет редактирования тем
ThemeAppletListener	класс приёмник сообщений от сервера для ThemeApplet
ThemeAppletQuestionEditDialog	диалог редактирования вопроса
ThemeAppletThemeChooserDialog	диалог выбора тем
ThemeAppletThemeEditDialog	диалог редактирования информации о теме
UserApplet	апплет для редактирования пользователей и групп пользователей
UserAppletGroupChooserDialog	диалог выбора групп
Имя класса	Назначение
UserAppletGroupEditDialog	диалог редактирования групп
UserAppletListener	класс приёмник сообщений от сервера для UserApplet
UserAppletThemeChooserDialog	диалог выбора тем
UserAppletUserEditDialog	диалог редактирования информации о пользователе

ПАКЕТ osserver

Содержит классы сервера системы. Структура пакета и взаимосвязь с другими пакетами демонстрируются на UML-диаграмме (рис. П.7.7). Назначение классов пакета приводятся в таблице 2.17.

Таблица 2.17

Назначение классов пакета osserver

Имя класса	Назначение
AgentListener	класс приёма сообщений от агента
AppletListener	класс приёма сообщений от апплета
ServerFrame	класс сервера

ПАКЕТ osutil

Содержит классы общесистемного назначения. Структура пакета и взаимосвязь с другими пакетами демонстрируются на UML-диаграмме (рис. П.7.8). Назначение классов пакета приводятся в таблице 2.18.

Таблица 2.18

Назначение классов пакета osutil

Имя класса	Назначение
MathOperations	класс математических операций, используемых в системе
Parameter	класс, описывающий параметр
ParameterArray	Класс массива параметров

Parameters	класс для обмена данными между приложениями и инициализирующим файлом
Имя класса	Назначение
RegularCheck	класс проверки параметров полученных от клиента на соответствие определенному формату
StringArray	класс массива строк

ПАКЕТ oswinagent

Содержит классы агента Windows. Структура пакета и взаимосвязь с другими пакетами демонстрируются на UML-диаграмме (рис. П.7.9). Назначение классов пакета приводятся в таблице 2.19.

Таблица 2.19

Назначение классов пакета oswinagent

Имя класса	Назначение
AgentFrame	класс агента Windows
AgentListener	класс приёма сообщений от сервера

2.5.2. Схема взаимодействия и назначение классов

Система содержит около ста классов. Ниже приведены описания некоторых из них, демонстрирующие общие принципы, заложенные в организации классов.

КЛАСС BasicUser

Данный класс описывает базового пользователя системы. Структура класса и его взаимосвязь с другими классами демонстрируется на UML-диаграмме (рис. П.8.1). Назначение методов класса приводится в таблице 2.20.

Таблица 2.20

Методы класса BasicUser

Тип возвращаемого значения	Имя метода	Описание
int	Authenticate	функция первичной (при входе пользователя в систему) аутентификации

Тип возвращаемог о значения	Имя метода	Описание
void	Autorize	метод инициализации всех параметров пользователя т.е. класс инициализируется всеми необходимыми параметрами из б.д.
void	close	функция завершения соединения с б.д.
AnswerArray	getAllAnswer	функция получения вариантов ответов
GroupArray	getAllGroup	функция получения всех групп
UserArray	getAllLogins	функция получения Логинов всех пользователей системы
QuestionArray	getAllQuestion	функция получения всех вопросов в указанной теме
QuestionArray	getAllQuestionHierarchic	функция для получения всех вопросов, содержащихся в теме и подтемах
ThemeArray	getAllTheme	функция получения всех тем
UserArray	getAllUser	функция получения всех пользователей
Answer	getAnswer	функция получения ответа
Group	getGroup	функция получения группы
String	getQueryGroupAllChild	внутренняя функция для обслуживания запроса deleteGroup
String	getQueryThemeAllChild	внутренняя функция для обслуживания запроса deleteTheme
Question	getQuestion	функция получения вопроса
int[]	getRandArray	функция генерации массива случайных чисел
String	getSubQueryGroupAllChild	получение всех детей на уровне
String	getSubQueryGroupChildCount	получение количества детей на уровне
String	getSubQueryThemeAllChild	получение всех детей на уровне
String	getSubQueryThemeChildCount	получение количества детей на уровне
Theme	getTheme	функция получения темы

Тип возвращаемог о значения	Имя метода	Описание
User	getUser	метод возвращающий описание текущего пользователя, которые в данный момент работает с системой

Инд. № подл. Подп. и дата Взам. инв. № Инв. № дубл. Подп. и дата

User	getUser	функция получения пользователя
void	Initialize	функция начальной инициализации соединения
boolean	IsTimeLimitGone	метод проверки вышел ли предел времени в течение которого пользователь должен совершать какие либо действия
void	Logout	функция завершения работы с системой
void	open	функция открытия соединения
boolean	reAuthenticate	метод повторной аутентификации(проверки на наличие в базе записи с указанной сессией)
void	UpdateLastAccessed	функция обновления времени последнего обращения к б.д.

КЛАСС CTokens

Данный класс описывает массив токенов. Структура класса и его взаимосвязь с другими классами демонстрируется на UML-диаграмме (рис. П.8.2). Назначение методов класса приводится в таблице 2.21.

Таблица 2.21

Методы класса CTokens

Тип возвращаемого значения	Имя метода	Описание
void	avtomat	функция реализующая конечный автомат и строящая массив токенов
CTokenArray	getTokenArray	функция, возвращающая объект массива токенов
Тип возвращаемого значения	Имя метода	Описание
String	getTokensString	функция, возвращающая строку разобранных токенов

КЛАСС osMessage

Данный класс описывает формат сообщений, которыми обмениваются компоненты приложения. Структура класса и его взаимосвязь с другими классами демонстрируется на UML-диаграмме (рис. П.8.3). Назначение методов класса приводится в таблице 2.22.

Таблица 2.22

Методы класса osMessage

Тип возвращаемого значения	Имя метода	Описание
void	addParameter	функция добавления параметра к передаваемому сообщению
String	getAction	функция получения имени запрашиваемой функции
String	getBody	функция получения тела сообщения
String	getBodyNet	функция получения тела сообщения, подготовленного для передачи по сети
String	getParameter	функция получения параметра
String	getParameterNet	функция получения параметров, подготовленных для передачи по сети
String	getSenderId	функция получения идентификатора отправителя
void	setAction	функция установки имени запрашиваемой функции
void	setBody	функция установки тела сообщения
void	setSenderId	функция установки идентификатора отправителя

КЛАСС StaticInterfaces

Данный класс отвечает за формирования тела html документа. Структура класса и его взаимосвязь с другими классами демонстрируется на UML-диаграмме (рис. П.8.4). Назначение методов класса приводится в таблице. 2.23.

Таблица 2.23

Методы класса StaticInterfaces

Тип возвращаемого значения	Имя метода	Описание
void	Print_AdministratorMainMenu	функция, генерирующая главное меню администратора
void	Print_AuthenticationError	функция, генерирующая сообщение об ошибке аутентификации
void	Print_DocumentBodyClose	функция, генерирующая конечную часть страниц

Тип возвращаемо- го значения	Имя метода	Описание
void	Print_HEAD41	функция, генерирующая заголовок апплета редактирования тем администратора
void	Print_HEAD42	функция, генерирующая заголовок апплета редактирования тем преподавателя
void	Print_HEAD5	функция, генерирующая заголовок апплета выбора тем тестирования учеником
void	Print_HEAD6	функция, генерирующая заголовок апплета лабораторных
void	Print_INDEX	функция, генерирующая страницу входа в систему
void	Print_LabApplet	функция, генерирующая страницу выполнения лабораторных работ
void	Print_StThemeApplet	функция, генерирующая страницу тестирования

void	Print_StudentMainMenu	функция, генерирующая главное меню студента
void	Print_TeacherMainMenu	функция, генерирующая главное меню преподавателя
void	Print_ThemeApplet	функция, генерирующая страницу редактирования тем
void	Print_UserApplet	функция, генерирующая страницу редактирования пользователей

КЛАСС WinTester

Данный класс проверку программы в операционной среде Windows. Структура класса и его взаимосвязь с другими классами демонстрируется на UML-диаграмме (рис. П.8.5). Назначение методов класса приводится в таблице 2.24.

Таблица 2.24

Методы класса WinTester

Тип возвращаемого значения	Имя метода	Описание
String	Alt	функция получения строки возвращаемой компилятором
void	close	функция закрытия временного файла пользователя
String	getErrors	функция получения строки описания ошибок в программном коде
String	getFunctions	функция получения строки содержащей описания прототипов функций

2.5.3. Укрупнённый пошаговый алгоритм работы системы

После обращения пользователя к узлу, на котором расположен сервер системы, ему предлагается пройти аутентификацию. После успешной аутентификации происходит авторизация пользователя в системе, в результате которой в зависимости от роли пользователя в системе ему становятся доступны соответствующие действия. После входа пользователя в систему запоминается идентификатор сессии соединения, который используется в дальнейшем для идентификации работающего пользователя. При каждом обращении пользователя к системе происходит обновление времени последнего

При обращении пользователя "студента" к апплету проведения лабораторных занятий происходит поиск на сервере в каталоге определённом в настройках сервера, доступных лабораторных работ и список этих лабораторных работ предлагается студенту. После выбора студентом определённой лабораторной работы происходит считывание метаданных из директории, соответствующей выбранной лабораторной работе. После чего студенту возвращается задание на лабораторную работу и построенный, на основе имеющегося в той же директории примера выполнения лабораторной работы, шаблон программного кода.

Построение шаблона программного кода осуществляется на основе анализа последовательности токенов эталонной программы. Построение последовательности токенов производится с использованием конечного автомата, таблица переходов которого хранится на сервере в текстовом файле и может быть изменена в соответствии с лексикой требуемого языка программирования.

После выполнения студентом лабораторной работы производится построение последовательности токенов предложенной программы. Выявляются отличия, и по степени различия эталонного и предложенного пользователем варианта программы делается вывод о правильности структуры программы студента. Одновременно со структурным анализом программы осуществляется синтаксический анализ программы с использованием внешнего компилятора, расположенного на компьютере, с требуемой для решения поставленной задачи, операционной системой. Описание ошибок, возвращённое внешним компилятором, интерпретируется и выдаётся студенту.

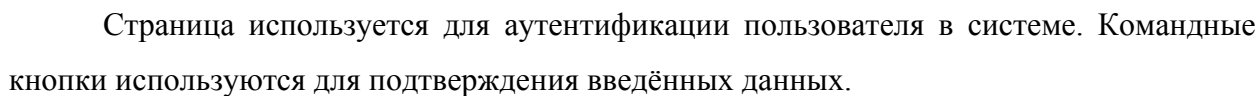
При прохождении студентом тестирования по теоретическому материалу на сервере происходит случайный выбор последовательности вопросов и, затем полученный набор отправляется студенту. Перед началом тестирования запоминается время начала тестирования, после завершения – время конца. Затем на основе анализа полученных баллов и потраченного времени выставляется оценка. Оценки хранятся в столбальном формате, из которого, в случае необходимости можно получить оценку в любой системе.

					ДП 220200.172.2003
Лист	№ документа	Подпись	Дата		

11

ДП 220200.172.2003

Рис. 2.1. Страница входа в систему.



- вход в систему;
- вызов справки;
- просмотр теоретического материала.

После аутентификации пользователя как преподавателя или администратора на экране появляется страница выбора действий (рис. 2.2).

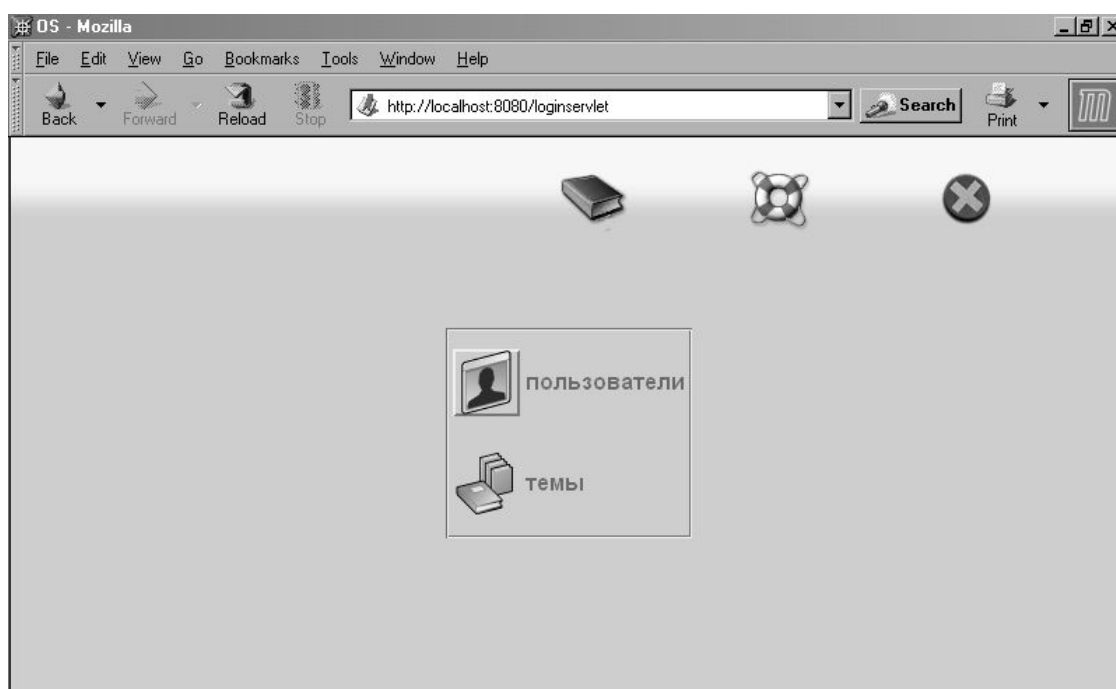


Рис. 2.2. Страница – главное меню администратора и преподавателя.

Окно используется для выбора действий преподавателем и администратором.

Пользователю на данной странице доступны следующие действия:

- выход из системы;
- вызов справки;
- просмотр теоретического материала;
- вызов страницы редактирования пользователей и групп;
- вызов страницы редактирования тем.

Инд. № подл. Подп. и дата Взам. инв. № Инв. № дубл. Подп. и дата

2.6.3. Страница – главное меню студента

После аутентификации пользователя как студента на экране появляется страница выбора действий студента (рис. 2.3).

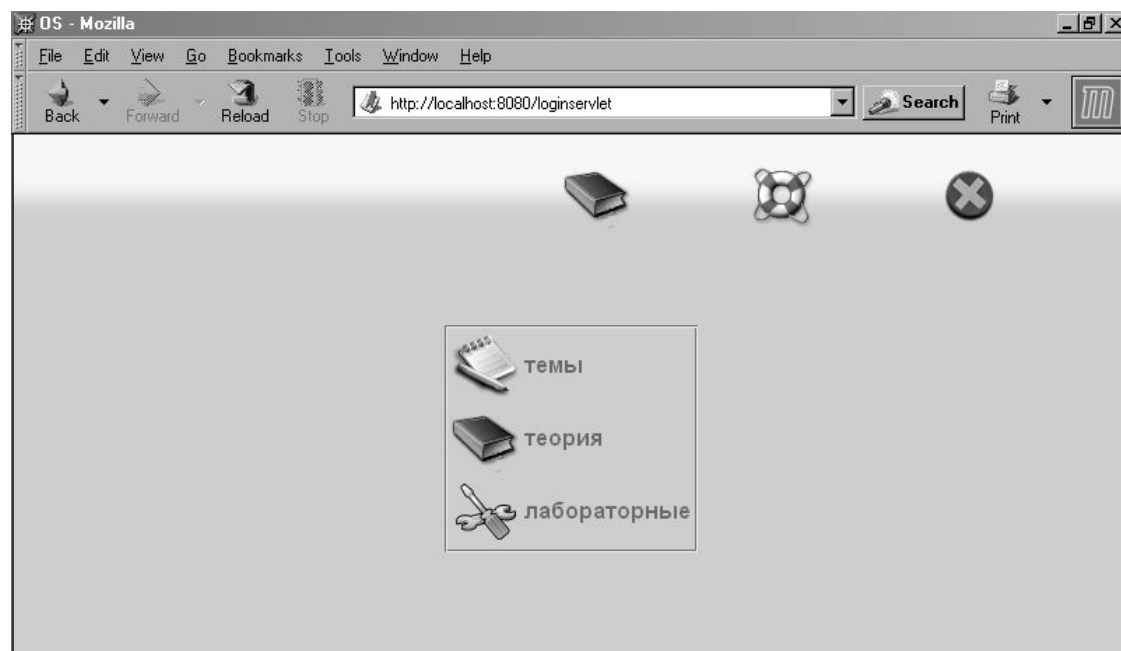


Рис. 2.3. Страница – главное меню студента.

Страница используется для выбора действий студентом.

Пользователю на данной странице доступны следующие действия:

- выход из системы;
- вызов справки;
- просмотр теоретического материала;
- вызов страницы тестирования;
- вызов страницы выполнения лабораторных работ.

Инд. № подл. Подп. и дата Взам. инв. № Инв. № дубл. Подп. и дата

Лист	№ документа	Подпись	Дата	

2.6.4. Страница редактирования тем

Страница редактирования тем используется для выполнения действий над темами, определения параметров тестирования, включения в темы вопросов, редактирования вопросов (рис. 2.4).

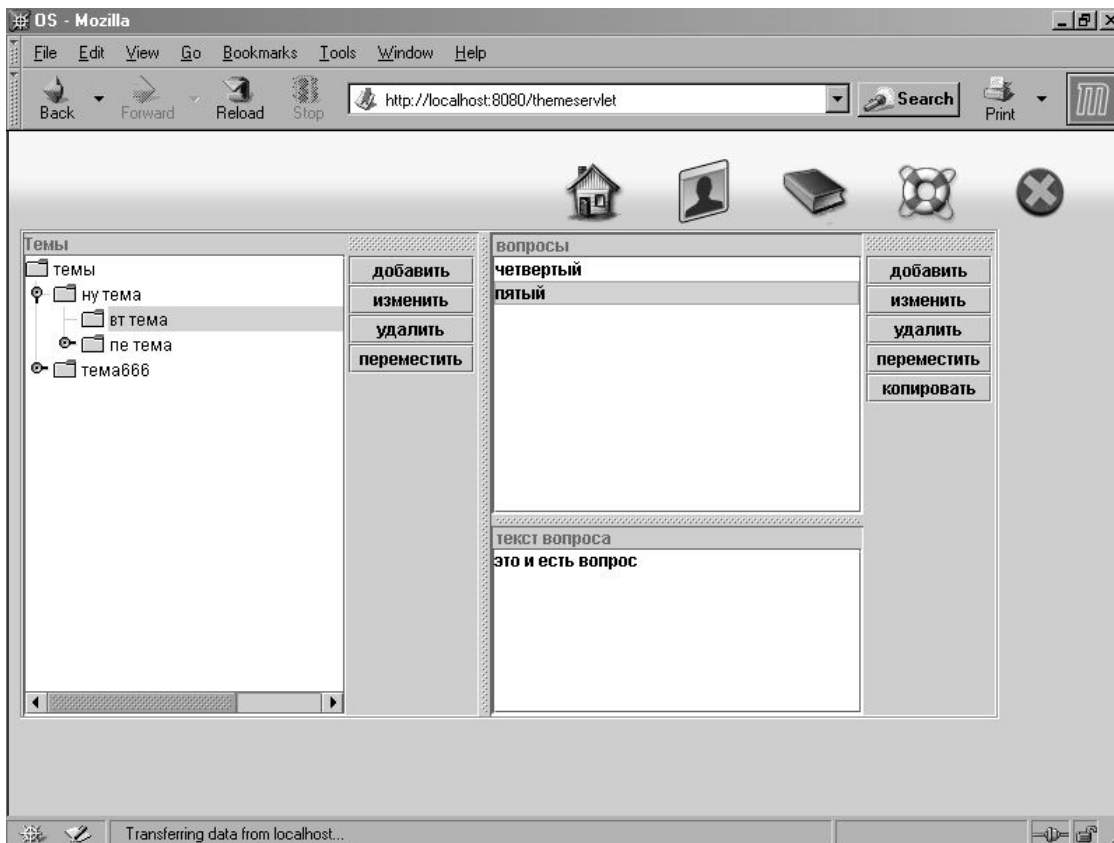


Рис. 2.4. Страница редактирования тем.

Пользователю на данной странице доступны следующие действия:

- выход из системы;
- вызов справки;
- просмотр теоретического материала;
- вызов страницы редактирования групп;
- вызов главного меню;
- добавление темы;
- изменение темы;
- удаление темы;
- перемещение темы;
- добавление вопроса;
- изменение вопроса;

- удаление вопроса
- перемещение вопроса;
- копирование вопроса.

2.6.5. Страница редактирование пользователей и групп

Страница редактирования пользователей и групп используется для выполнения действий над группами (рис. 2.5).

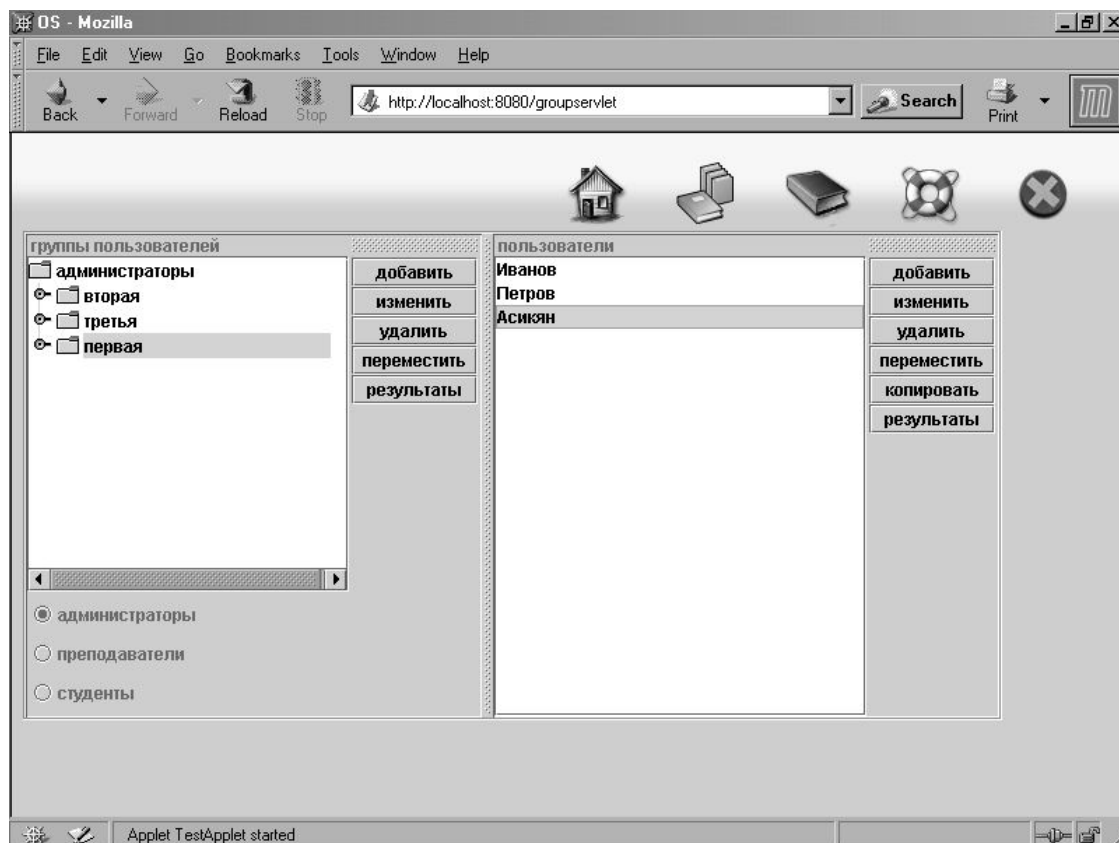


Рис. 2.5. Страница редактирования пользователей и групп.

Пользователю на данной странице доступны следующие действия:

- выход из системы;
- вызов справки;
- просмотр теоретического материала;
- вызов страницы редактирования тем;
- вызов главного меню;
- добавление группы;
- изменение группы:

Инд. № подл. Подп. и дата Взам. инв. № Инв. № дубл. Подп. и дата

- изменение группы;
- просмотр результатов обучения студентов определённой группы;
- добавление пользователя;
- изменение пользователя;
- удаление пользователя;
- перемещение пользователя;
- копирование пользователя;
- просмотр результатов обучения студента.

2.6.6. Страница выполнения лабораторных заданий

Страница выполнения лабораторных заданий используется для выполнения лабораторных работ пользователем. Страница имеет три режима работы: выдача заданий на лабораторную работу (рис. 2.6) , выполнение лабораторной работы по шаблону (рис. 2.7), самостоятельное выполнение лабораторной работы (рис. 2.8).

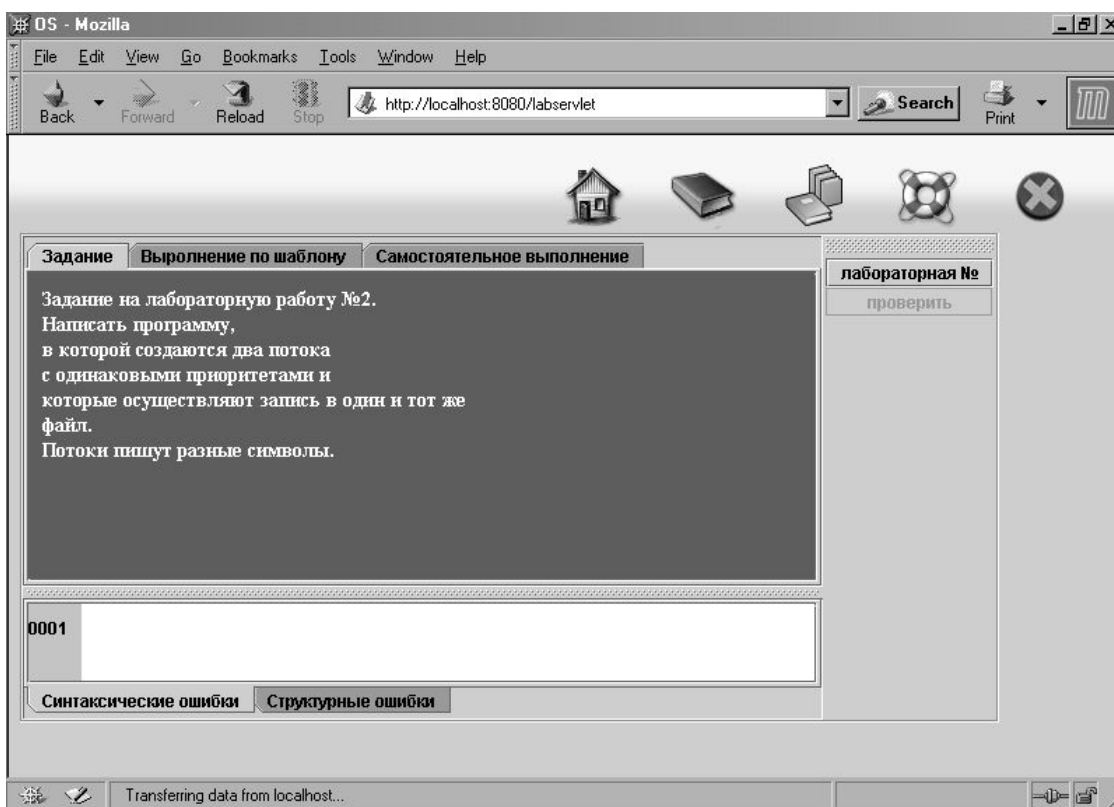


Рис. 2.6. Страница выполнения лабораторных работ: выдача задания.

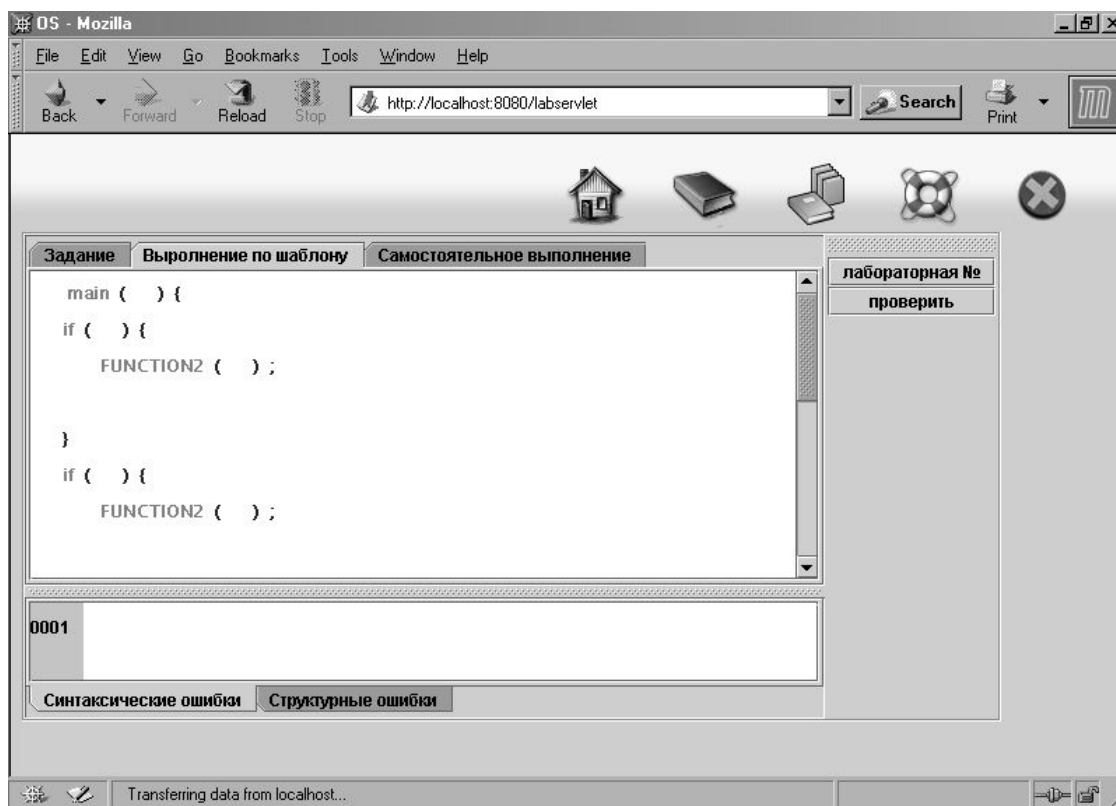


Рис. 2.7. Страница выполнения лабораторных работ: выполнение по шаблону.

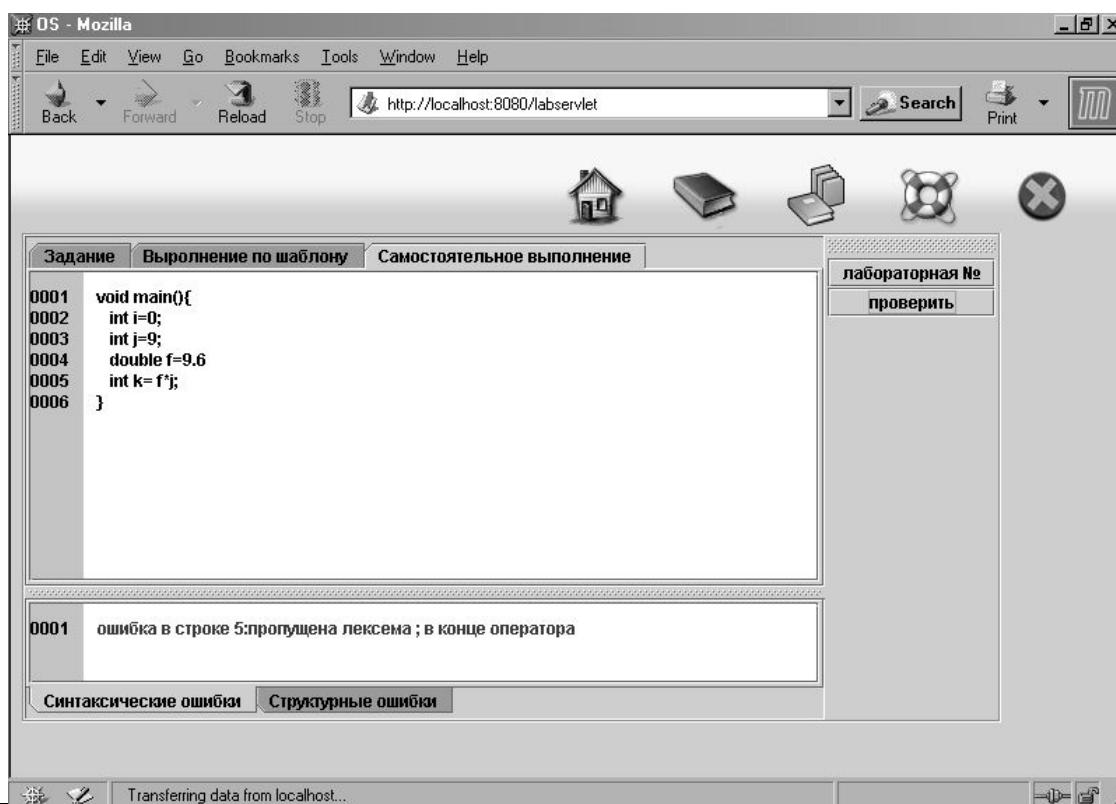


Рис. 2.8. Страница выполнения лабораторных работ: самостоятельное выполнение.

Пользователю на данной странице доступны следующие действия:

- выход из системы;
- вызов справки;
- просмотр теоретического материала;
- вызов страницы тестирования;
- вызов главного меню;
- проверка текста лабораторной работы.

2.6.7. Диалог редактирования вопроса

Диалог редактирования вопроса служит для создания нового вопроса или редактирования имеющегося в системе (рис. 2.9).

Рис. 2.9. Диалог редактирования вопроса.

Пользователю в данном диалоге доступны следующие действия:

- сохранение вопроса;
- отмена редактирования;

Инд. № подл. Подп. и дата Взам. инв. № Инв. № дубл. Подп. и дата

- добавление варианта ответа.

2.6.8. Диалог редактирования темы

Диалог редактирования темы служит для создания новой или редактирования имеющейся в системе темы (рис. 2.10).

The dialog box titled "редактирование темы" (topic editing) contains the following elements:

- название** (name): A text field containing "11 тема".
- количество вопросов в тесте по данной теме** (number of questions in the test for this topic): A slider ranging from 0 to 100, currently set at approximately 10.
- предел времени на тест (мин)** (time limit for the test in minutes): A slider ranging from 0 to 100, currently set at approximately 10.
- порядковый номер в теме верхнего уровня** (sequential number in the top-level topic): A slider ranging from 0 to 100, currently set at 71.
- доступность для студентов** (availability for students): A checked checkbox.
- Buttons**: "сохранить" (save) and "отменить" (cancel).
- Footer**: "Java Applet Window".

Рис. 2.10. Диалог редактирования темы.

Пользователю в данном диалоге доступны следующие действия:

- сохранение темы;
- отмена редактирования.

Ивл. № подл. Подп. и дата Взам. инв. № Инв. № дубл. Подп. и дата

2.6.9. Диалог тестирования

Диалог тестирования служит для выдачи пользователю вопросов и получения от него ответов (рис. 2.11).

Рис. 2.11. Диалог тестирования.

Пользователю в данном диалоге доступны следующие действия:

- подтверждение ответа;
- выбор правильных ответов;
- прерывание тестирования.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Лист	№ документа	Подпись	Дата	

2.7. Сообщения системы

В ходе своей работы система может выдавать сообщения об ошибках, текст и причина которых приводятся в таблице 2.25.

Таблица 2.25

Сообщения системы

Текст сообщения	Причина
Недопустимый символ при вводе	Недопустимый символ при вводе в поле. Возникает в том случае, если пользователь пытается ввести в какое-нибудь поле значение недопустимое в данном контексте. Например, ввод служебных символов текст кода программы.
Недопустимая длина поля	Возникает, например при пропуске обязательного для заполнения поля
Ошибка аутентификации	Возникает в случае ввода неправильного пароля или логина, либо в том случае, если пользователь с вводимым логином в настоящее время работает с системой
Пользователь с данным логином уже зарегистрирован в системе	Возникает в случае попытки создания пользователя с логином, который уже имеется у зарегистрированного пользователя

Инд.	№ подл.	Подп.	и дата	Взам.	инв. №	Инв.	№ дубл.	Подп.	и дата

	Лист	№ документа	Подпись	Дата					

ДП 220200.172.2003

Корректность проверки правильности выполнения лабораторной работы проверяется анализом соответствия сообщений выдаваемых программой ошибкам имеющимся в программном коде.

- 1) осуществить авторизацию в системе логином и паролем преподавателя, – на экран выводится меню выбора действий, доступных преподавателю;
- 2) выбрать пункт меню «пользователи», – на экране появляется форма редактирования групп пользователей;
- 3) перевести фокус ввода на дерево тем и выбрать пункт меню «добавить», – на экран выводится форма создания новой группы;
- 4) ввести название новой группы – «Тестовая» (если группа с таким названием в системе уже существует,– выдаётся соответствующее предупреждение, в этом случае необходимо ввести любое другое название группы);
- 5) нажать кнопку сохранить, – на экране появляется форма редактирования групп студентов;
- 6) выделить в списке групп группу «Тестовая»;
- 7) перевести фокус ввода в список студентов текущей группы;
- 8) нажать кнопку «Добавить»,– на экране появляется форма редактирования информации о студенте;
- 9) заполнить форму следующими данными: фамилия – Иванов, имя – Иван, отчество – Иванович; логин и пароль нового студента формируются автоматически;
- 10) нажать кнопку «Сохранить», – на экране появляется форма редактирования студентов состоящих в выбранной группе (в списке студентов содержатся фамилия и инициалы только что созданного студента);
- 11) нажать кнопку «Заккрыть»,– на экране появляется форма редактирования групп студентов;
- 12) выбрать пункт меню «темы»,– на экране появляется форма редактирования тем;
- 13) перевести фокус ввода на дерево тем, нажать кнопку «Добавить»,– на экране появляется форма ввода данных о новой теме;
- 14) заполнить форму следующими данными: название темы– «Тестовая тема» (если тема с таким названием в системе уже существует,– выдаётся соответствующее предупреждение, в этом случае необходимо ввести любое другое название

- темы), количество вопросов в теме – 3, предел времени на тест– 10 минут;
установить флаг доступности для студентов;
- 15) нажать кнопку «Сохранить»,– на экране появляется форма редактирования тем (в списке тем появилась тема «Тестовая тема»);
 - 16) перевести фокус ввода на список вопросов, содержащихся в текущей теме;
 - 17) нажать кнопку «добавить», – на экране появляется форма ввода данных о новом вопросе;
 - 18) ввести в поле вопрос текст «Это вопрос номер один»;
 - 19) ввести в поле ответа текст «Верный ответ»;
 - 20) нажать кнопку «Сохранить»,– на экране появляется форма со списком вопросов, содержащихся в данной теме (список содержит один вопрос);
 - 21) нажать кнопку «Новый вопрос»,– на экране появляется форма ввода данных о новом вопросе;
 - 22) ввести в поле вопрос текст «Это вопрос номер два»;
 - 23) ввести в поле ответа текст «Верный ответ»;
 - 24) нажать кнопку «Добавить»,– под полем ввода первого ответа появляется поле для ввода ещё одного ответа, тип вопроса меняется на «альтернативный»;
 - 25) ввести во второе поле ответа текст «Неверный ответ»;
 - 26) нажать кнопку «Добавить»,– под полем ввода второго ответа появляется поле для ввода ещё одного ответа;
 - 27) ввести в третье поле ответа текст «Неверный ответ»;
 - 28) установить флажок во включённое состояние напротив поля «Верный ответ»;
 - 29) нажать кнопку «Сохранить»,– на экране появляется форма со списком вопросов, содержащихся в данной теме (список содержит два вопроса);
 - 30) нажать кнопку «Новый вопрос»,– на экране появляется форма ввода данных о новом вопросе;
 - 31) ввести в поле вопрос текст «Это вопрос номер три»;
 - 32) повторить действия, описанные в пунктах 24–30;
 - 33) изменить значение поля третьего варианта ответа на «Верный»;
 - 34) установить флажок в группе «Тип вопроса» во включённое состояние напротив типа «множественный выбор»;
 - 35) установить флажки во включённое состояние напротив полей содержащих текст «Верный ответ»;
 - 36) нажать кнопку «Сохранить»,– на экране появляется форма со списком вопросов, содержащихся в данной теме (список содержит три вопроса);
 - 37) повторить три раза действия, описанные в пунктах 18-37;

Инд.	№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд.	№ дубл.	Подп. и дата

	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ДП 220200.172.2003	11

- 38) нажать кнопку «Завершение работы»,– сеанс работы преподавателя завершён;
- 39) осуществить авторизацию в системе логином и паролем созданного студента,– на экран выводится меню выбора действий, доступных студенту;
- 40) выбрать пункт меню «темы»,– на экран выводится форма выбора выделить в списке тем тему «Тестовая тема»;
- 41) на экран поочерёдно выводится три вопроса; в случае вывода вопроса «Это вопрос номер один» необходимо вписать в поле ответа текст «Верный ответ» и нажимать кнопку «Ответить», в случае вывода вопроса «Это вопрос номер два» или «Это вопрос номер три» необходимо устанавливать флажки, расположенные напротив вариантов ответа «Верный ответ» во включённое состояние и нажимать кнопку «Ответить»;
- 42) результат тестирования,– 100%;
- 43) нажать кнопку «Закрыть»,– на экран выводится форма выбора тем и формы обучения;
- 44) повторить действия, описанные в пунктах 43–48, при этом в форме ответа на вопросы не осуществлять никаких действий, кроме нажатия кнопки «Ответить»;
- 45) результат тестирования,– 0%;
- 46) нажать кнопку «Завершение работы»,– сеанс работы студента завершён;
- 47) осуществить авторизацию в системе логином и паролем преподавателя, – на экран выводится меню выбора действий, доступных преподавателю;
- 48) выбрать пункт меню «Редактирование информации о студентах», – на экране появляется форма редактирования групп студентов;
- 49) выделить группу «Тестовая»;
- 50) нажать кнопку «Удалить группу»,– группа «Тестовая» исчезла из списка групп;
- 51) нажать кнопку «Закрыть»,– на экран выводится меню выбора действий, доступных преподавателю;
- 52) нажать кнопку «Завершение работы»,– сеанс работы преподавателя завершён.

Испытание системы завершено. Система работает верно, если все описанные действия приводили к описанным результатам.

Инд.	№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

	Лист	№ документа	Подпись	Дата					

4. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ И СОЦИАЛЬНЫЙ ЭФФЕКТ ОТ РАЗРАБОТАННОЙ СИСТЕМЫ

Проект предназначен для автоматизации отдельных стадий обучения студентов АГТУ дисциплине «Операционные системы», - автоматизации контроля выполнения лабораторных заданий, автоматизации подачи теоретического материала, автоматизации контроля теоретических знаний. Разработанный программный продукт рассчитан на применение преподавателями и студентами в учебном процессе.

Предлагаемый к внедрению проект обеспечивает повышение качества обучения дисциплине «Операционные системы», а так же повышает качество труда преподавателя.

4.1. Исходные данные для расчета

Исходные данные для расчета представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Исходные данные

Показатели	Условные обозначения	Базовый вариант	Проектируемый вариант
Месячный должностной оклад обслуживающего персонала, руб.	О	800	800
Среднее число часов на ставку в месяц, час.	К	65	65
Среднее количество часов по данному предмету в месяц, час.	Д	12	12
Количество энергии, потребляемое компьютером в час, кВт	с	0,2	0,2
Количество энергии, необходимое для освещения в час, кВт	l	0,01	0,01
Действующий тариф на электроэнергию, руб./кВт*ч	k	0,77	0,77
Время работы персонала за компьютером в течение рабочего дня, час.	Ч1	8	8
Количество часов использования освещения в течение рабочего дня, час	Ч2	2	2
Балансовая стоимость машины,	К _б	18 000	18 000

Исх. № подл. Подп. и дата Подп. и дата Взам. инв. № Инв. № дубл. Подп. и дата

4.2. Расчет объема капитальных вложений

4.2.1. Расчет затрат на эксплуатацию

- заработная плата обслуживающего персонала с отчислениями на социальные нужды;
- стоимость потребляемых энергоресурсов;
- амортизация;
- расходы на амортизацию и текущий ремонт оборудования.

4.2.2. Заработная плата

$$3\Pi = (1 + 0,356) * \left(6 * O * \frac{D}{K} \right), \quad (4.1)$$

ДП 220200.172.2003

ЗП – семестровая заработная плата обслуживающего персонала, руб.;

О – месячный должностной оклад обслуживающего персонала, руб.;

Д – среднее количество часов по данному предмету в месяц, час;

К – среднее число часов на ставку в месяц, час.

Для педагогического персонала семестровая заработная плата с отчислениями на социальные нужды по дисциплине «Операционные системы» составляет:

$$ЗП_{nn} = (1 + 0,356) * \left(6 * 800 * \frac{12}{65} \right) = 1202 \text{ руб.}$$

Для операторов класса семестровая заработная плата с отчислениями на социальные нужды по дисциплине «Операционные системы» составляет:

$$ЗП_{ок} = (1 + 0,356) * \left(6 * 264 * \frac{12}{65} \right) = 397 \text{ руб.}$$

Общая заработная плата обслуживающего персонала составляет:

$$ЗП = ЗП_{nn} + ЗП_{ок} = 1599 \text{ руб.}$$

4.2.3. Потребление энергоресурсов

Стоимость потребления энергоресурсов рассчитывается исходя из потребления за 1 час эксплуатации, количества часов эксплуатации в семестр, действующих тарифов.

Существующая система использует следующие энергоемкие ресурсы:

компьютер, 7 рабочих мест (использование энергоресурсов 0,2 кВт/ч);

освещение, 7 ламп дневного света (использование энергоресурсов – 0,01 кВт/ч);

отопление в зимний период и кондиционирование в летний, (система “зима-лето” – 2 кВт/ч);

Итого суммарное использование энергоресурсов составляет:

$$V = 0,15 \text{ кВт} * 7 + 0,01 \text{ кВт} * 7 + 2 \text{ кВт} = 3,12 \text{ кВт}$$

Семестровые затраты на потребление энергоресурсов вычисляются по формуле :

$$C_{эн} = V * n * t * T, \quad (4.2)$$

где

Сэн – использование энергоресурсов за семестр, руб.,

V – суммарное использование энергоресурсов за час, кВт,

n – количество занятий в семестр, шт.,

Инт.	№ подл.	Подп.	и дата	Взам.	инв. №	Инв.	№ дубл.	Подп.	и дата

t – длительность одного занятия, час,

T – действующий тариф на энергоресурсы, руб/кВт.

По учебному плану на практикум и лабораторные работы отводится 72 академических часа (по 70 мин), т.е. длительность одного занятия составит 1,16 часа. Действующий тариф для предприятий составляет 77 коп/кВт*час.

Вычисленные величины составили:

$$C_{\text{Эн}} = 3,12 * 72 * 1,16 * 0,77 = 201 \text{ руб.}$$

Семестровые затраты на потребление энергоресурсов составили 201 руб.

4.2.4. Амортизация и износ

Сумма расходов на амортизацию и износ (текущий ремонт) оборудования может быть рассчитана по следующей формуле (4.3).

$$C_{\text{АМ}} = \frac{K_{\delta} * N * \frac{a+b}{100}}{\Phi P B_{\text{пол}}} * B * \varphi, \quad (4.3)$$

где

K_{δ} – балансовая стоимость машины;

N – число машин;

a, b – норма отчислений на амортизацию и износ (текущий ремонт) машины соответственно (норма отчислений на амортизацию компьютера – 12,5 %, на износ – 3 %);

$\Phi P B_{\text{пол}}$ – годовой полезный фонд рабочего времени, час;

B – среднее количество рабочих дней в месяце, дн;

φ – время работы персонала за компьютером в течение рабочего дня, час.

$$C_{\text{АМ}} = \frac{18000 * 7 * \frac{12,5+3}{100}}{2400} * 24 * 8 = 1562 \text{ руб.}$$

Следовательно, можно принять в качестве семестровых расходов на амортизацию и износ сумму в 781 руб.

4.2.5. Итого

Подсчитаем общие семестровые расходы на эксплуатацию по формуле:

$$C = 3П + C_{\text{Эн}} + C_{\text{АМ}} \quad (4.4)$$

$$C = 1599 + 201 + 781 = 2581 \text{ руб}$$

Инт.	№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Независимо от используемого программного продукта расходы на эксплуатацию останутся такими же.

Чтобы определить рыночную цену разрабатываемого проекта, необходимо иметь методику расчета исходных цен, состоящую из следующих этапов:

- При определении рыночной стоимости разрабатываемого проекта был использован метод ценообразования с ориентацией на рыночные цены. Для достижения этой цели было проведено маркетинговое исследование.

Основным источником информации служила InterNet. Были выявлены и рассмотрены возможные аналоги разрабатываемого проекта. К ним относятся интегрированные системы программирования и обучающие программы.

Стоимость таких продуктов колеблется очень широко – от десятков до тысяч долларов США. Так, например коммерческая стоимость широко распространенного продукта Microsoft® Visual Studio® .NET Professional Edition 2003 составляет 1079\$. Из русских обучающих программ можно привести в качестве примера систему DarkBasic фирмы Mediahouse, чья стоимость, в зависимости от комплекта покупки составляет 12\$.

Исходя из анализа продаж данных программных продуктов и экстраполяции всех проданных версий на лицензионные цены был сделан вывод о средней стоимости продуктов такого класса. Она составила 240\$, т.е. 7570 руб. (по курсу за 25.05.03).

Для ввода в процесс обучения программы типа разрабатываемой необходимо затратить единовременно, исходя из 7 компьютеров в классе, $7 \cdot 7570 = 52990$ рублей. К этой сумме необходимо присоединить семестровые затраты в размере рублей 2581 рублей.

При использовании разрабатываемой системы при тех же семестровых расходах получается экономия в 52990 рублей.

При правильной рекламной политике возможно продажа продукта за рекомендуемую цену в 5500 рублей, что составит прибыль в размере 5500 рублей за проданный экземпляр программы.

4.5. Выводы

На основании представленных расчетов социально-экономической эффективности были сделаны следующие выводы:

- разрабатываемый проект может принести реальную коммерческую выгоду в размере 5500 рублей за копию программы в случае разумного продвижения товара на рынок;
- ввод проекта в процесс обучения позволит сэкономить некоторую сумму и даст большой социальный эффект при неизменности расходов на эксплуатацию.
- Социальный эффект проявляется за счет того, что использование системы в ВУЗах предоставляет следующие возможности:
- улучшение показателей успеваемости студентов счет индивидуального подхода;
- повышение эффективности труда преподавателя;
- повышение технического уровня качества и объемов выполняемых работ;
- увеличение скорости усвоения материала обучающимся.

Инд.	№ подл.	Подп.	и дата	Взам.	инв. №	Инв.	№ дубл.	Подп.	и дата

	Лист	№ документа	Подпись	Дата					

ДП 220200.172.2003

Соблюдение оптимальных параметров яркости, контраста, угловых размеров знаков, частоты смены кадров и других характеристик экранного изображения позволяет несколько снизить зрительное утомление при работе с ВДТ, но совсем избежать его не удастся. Помимо того, на зрительное утомление влияет необходимость постоянного перемещения взора с экрана на клавиатуру и бумажный текст, а также возможные погрешности в организации рабочего места - неправильное расстояние от глаз до экрана,

Кроме того, статичная поза во время работы, повторяющиеся движения и нерациональная организация рабочего места могут приводить к возникновению расстройств скелетно-мышечной системы пользователя ВДТ, которые сопровождаются многочисленными офтальмологическими симптомами. При шейном остеохондрозе возникают головные боли, чувство выпирания глазного яблока, пульсирующие боли в глазах, затуманивание зрения, "летающие мушки" и радужные круги.

- защиту персонала от вредных и опасных факторов;
- защиту персонала от аварий, пожаров и взрывов;
- повышенную устойчивость функционирования системы.

5.1. Анализ условий работы

Определим категорию сложности работы. Для видов трудовой деятельности устанавливается 3 категории тяжести и напряженности работы с ВДТ и ПЭВМ (приложение 15 СанПиН 2.2.2.542-96), которые определяются: для группы А - по суммарному числу считываемых знаков за рабочую смену, но не более 60 000 знаков за смену; для группы Б - по суммарному числу считываемых или вводимых знаков за рабочую смену, но не более 40 000 знаков за смену; для группы В - по суммарному времени непосредственной работы с ВДТ и ПЭВМ за рабочую смену, но не более 6 часов за смену. Данный вид работы должен быть отнесен к категории I В, так как время работы за компьютером имеет продолжительность до 2 часов.

Монитор имеет гигиенический сертификат и маркировку соответствия РосСтандарту. Монитор крепится на специальной подвижной подставке, которая обеспечивает поворот корпуса в горизонтальной плоскости вокруг вертикальной оси в пределах 30 градусов и в вертикальной плоскости вокруг горизонтальной оси в пределах 30 градусов. Так же предусмотрена фиксация монитора, в выбранном для пользователя удобном положении. Корпус монитора и системный блок окрашены в стандартный светло-бежевый цвет, обеспечивающий диффузное рассеивание света. Коэффициент отражения равняется 0,42. На корпусе отсутствуют детали дающие блики при естественном и искусственном освещении.

Клавиатура, вопреки санитарным нормам, имеет высокий коэффициент отражения (более 0,6), что способствует появлению бликов при местном искусственном освещении. При длительной работе могут возникать неприятные ощущения и боли в области кистей рук, ввиду отсутствия на клавиатуре подставки (валика) для рук. В остальном, клавиатура спроектирована полностью в соответствии с необходимыми санитарными нормами.

Дисплейный класс имеет как искусственное, так и естественное освещение. Помещение, где расположен компьютер, снабжено светопроемом, что является необходимым условием при организации работ на компьютере, согласно пункту 4.2 СанПиН 2.2.2.542-96. Площадь помещения, в котором осуществляется работа составляет 50 кв.м (длина 10 кв.м., ширина 5 кв.м). Высота помещения составляет 3 м. В данном помещении находятся семь рабочих мест. Таким образом, рабочее место каждого студента занимает площадь в 7,14 м² и объем 21,43 м³, что не противоречит существующим санитарным нормам (6,0 м² и 20,0 м³ соответственно (пункт 4.4 СанПиН 2.2.2.542-96)). В помещении нет встроенных или пристенных шкафов (полок) для хранения портфелей, сумок учащихся и студентов, тем самым нарушается пункт 4.7 СанПиН 2.2.2.542-96. Выбранное помещение не граничит с помещениями, с повышенным уровнем шума, вибрации и запыленности, что соответствует пункту 4.8 СанПиН 2.2.2.542-96. В помещении проведено центральное отопление, присутствуют системы кондиционирования и вентиляции, что соответствует пункту 4.10 СанПиН 2.2.2.542-96.

В помещении с ВДТ и ПЭВМ обеспечиваются оптимальные параметры микроклимата (приложение 5 СанПиН 2.2.2.542-96). Оптимальные нормы микроклимата для помещений с ВДТ и ПЭВМ в высшем учебном заведении должны быть следующие:

- Температура воздуха 21 0C

ЭВМ, на которой осуществляется работа, не оборудована дополнительными периферийными устройствами, имеющими повышенный уровень шумов. На рабочем месте соблюдается уровень шумов ниже 40 дБ в полосе 125-250 Гц (шум работы вентилятора охлаждения в системном блоке и вращающихся приводов), что эквивалентно уровню звука менее 35 дБА (приложение 7 СанПиН 2.2.2.542-96) и не противоречит пункту 6.2 СанПиН 2.2.2.542-96, требующего ограничить шумы во всех учебных помещениях до 50 дБА.

Рабочее место расположено экраном монитора от светового проема, что является нарушением пункта 8.1.1 СанПиН 2.2.2.542-96. Световые проемы оборудованы занавесями, соответствующими пункту 6.5 СанПиН 2.2.2.542-96. Расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов составляет не менее 1.2м, соответствуя пункту 8.1.2 СанПиН 2.2.2.542-96.

Конструкция рабочего стола обеспечивает оптимальное размещение на рабочей поверхности используемого оборудования с учетом его количества и конструктивных особенностей, характера выполняемой работы. Высота стола составляет 860 мм что несколько больше рекомендуемых 725 мм. Ширина и глубина стола (1400 мм и 800 мм соответственно) полностью совпадают с рекомендуемыми.

Рабочее место оборудовано стулом, не снабженным механизмами регулировки высоты и положения спинки стула. Стул сделан из стальных трубок квадратного сечения, сиденье и спинка - из клееной фанеры. Такая конструкция обеспечивает легкую уборку, отсутствие наэлектризованности, хотя параметры стула не соответствуют с пункту 8.2.4 СанПиН 2.2.2.542-96. Подставка для ног отсутствует.

В помещении ежедневно производится влажная уборка, что соответствует пункту 8.1.14 СанПиН 2.2.2.542-96. Помещение оснащено аптечкой первой помощи и

Помещение оборудовано одноместными столами, предназначенными для работы на ПЭВМ и ВДТ. Конструкция одноместного стола для работы с ПЭВМ и ВДТ предусматривает отсутствие ящиков и требуемую ширину плоскости стола, но не имеет отдельные регулируемые плоскости для клавиатуры и ПЭВМ или ВДТ, что не соответствует пункту 8.3.4 СанПиН 2.2.2.542-96.

Разрабатываемый программный продукт предполагает как ввод, так и считывание информации. Предполагается, что на ввод информации будет уходить около 90% времени работы с программой, а на считывание около 10% времени. Учитывая пункт 9.1.2 СанПиН 2.2.2.542-96 относим данный пункт трудовой деятельности к группа В - творческая работа в режиме диалога с ЭВМ.

Все пользователи ВДТ и ПЭВМ в учебном классе проходят обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в порядке и в сроки, установленные Минздравмедпромом России и Госкомсанэпиднадзором России, что соответствует пункту 10.1 СанПиН 2.2.2.542-96.

5.2.1. Обеспечение мер безопасности по электромагнитным излучениям

Монитор должен соответствовать стандарту ТСО-95, ТСО-99 защиты от воздействия электрических и магнитных полей, а так же соответствовать СанПиН 2.2.2.542-96 по электромагнитному излучению и электростатическому полю (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Допустимые значения параметров неионизирующих электромагнитных излучений

Наименование параметров (с 01.01.1997г.)	Допустимое значение
Напряженность электромагнитного поля на расстоянии 50 см. Вокруг ВДТ по электрической составляющей должна быть не более:	

Наименование параметров (с 01.01.1997г.)	Допустимое значение
в диапазоне частот 5 Гц - 2 кГц;	25В/м
в диапазоне частот 2 – 400 кГц	2,5В/м
Плотность магнитного потока должна быть не более:	
в диапазоне частот 5 Гц - 2 кГц;	250 нТл
в диапазоне частот 2 – 400 кГц	25 нТл
Поверхностный электростатический потенциал не должен превышать	500 В

Для того чтобы снизить воздействие излучений и полей при работе с монитором, необходимо поддерживать расстояние от монитора до пользователя 450 – 700 мм. Схемы размещения рабочих мест должны учитывать расстояния между рабочими столами с видеомониторами (в направлении тыла поверхности одного видеомонитора и экрана другого видеомонитора), которое должно быть не менее 2,0 м, а расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов - не менее 1,2 м (рис. 5.1).

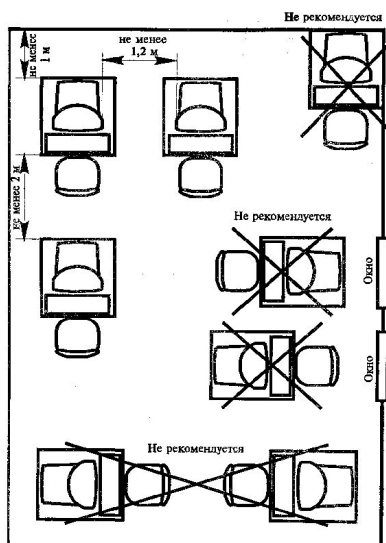


Рис. 5.1. Расположение компьютеров в помещении.

Так же необходимо поддерживать правильную организацию труда и отдыха. Согласно рекомендациям НИИ гигиены труда и профзаболеваний АМН РФ рабочий день за компьютером должен быть не более 6 часов, с дополнительными перерывами по 3 минуты через каждые полчаса, а через 2 часа работы по 15 – 20 минут. Основными пользователями данной системы являются студенты. Для студентов первого курса оптимальное время учебных занятий при работе с ВДТ или ПЭВМ составляет 1 час, для студентов старших курсов - 2 часа, с обязательным соблюдением между двумя

академическими часами занятий перерыва длительностью 15 - 20 минут. Допускается время учебных занятий с ВДТ и ПЭВМ увеличивать для студентов первого курса до 2 часов, а для студентов старших курсов - до 3 академических часов, при условии, что длительность учебных занятий в дисплейном классе (аудитории) не превышает 50% времени непосредственной работы на ВДТ или ПЭВМ и при соблюдении профилактических мероприятий: упражнения для глаз, физкультминутка и физкультпауза (приложения 16, 17 и 18 СанПиН 2.2.2.542-96). Режим работы за ПЭВМ соответствует пункту 9.2.2 СанПиН 2.2.2.542-96.

5.2.2. Снижение нагрузки на глаза

Утомление зрения при работе с компьютером вызывается мерцанием, дрожанием изображения на экране. Более всех страдают операторы, занимающиеся выводом данных и считыванием текстовой информации, потому, что чем мельче символ, тем больше нагрузка на зрение.

Возникновению зрительного утомления способствует использование неблагоприятных цветовых сочетаний и неправильная организация освещения в помещении. Яркое и неровное освещение вызывает нежелательные отражения, блики на экране.

Монитор, используемый при работе, должен иметь гигиенический сертификат и маркировку соответствия РосСтандарт. Конструкция монитора должна обеспечивать возможность фронтального наблюдения экрана путем поворота корпуса в горизонтальной плоскости вокруг вертикальной оси и в вертикальной плоскости вокруг горизонтальной с фиксацией в заданном положении. Корпуса монитора и системного блока должны быть окрашены в матовый светло-серый свет, обеспечивающий диффузное рассеивание света; коэффициент отражения – 0,42.

Для того чтобы уменьшить нагрузку на зрение человека, надо учитывать следующие рекомендации.

При работе с монитором расстояние от монитора до пользователя должно быть равно 450 – 700 мм.

Экран дисплея по высоте должен быть расположен так, чтобы угол между нормалью к центру экрана и горизонтальной линией взгляда составлял 20 градусов.

В горизонтальной плоскости угол наблюдения экрана не должен превышать 60 градусов.

Подп. и дата	Подп. и дата	№ докл.	Инв. №	Взам. инв. №	Подп. и дата	№ подл.	Инв.

					ДП 220200.172.2003	11
	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Документ для ввода данных рекомендуется располагать на расстоянии 450-500 мм от глаз оператора, преимущественно слева, при этом угол между экраном дисплея и документом в горизонтальной плоскости должен составлять 30-40 градусов. Угол наклона клавиатуры должен быть равен 15 градусов.

Экран дисплея, документы и клавиатура располагают так, чтобы перепад яркостей поверхностей, зависящий от их расположения относительно источника света, не превышал 1:10 (рекомендуемое значение 1:3). При номинальных значениях яркостей изображения на экране 50-100 кд/м² освещенность документа должна составлять 300-500 лк. Устройства документирования и другие, нечасто используемые технические средства, рекомендуется располагать справа от оператора в зоне максимальной досягаемости, а средства связи слева, чтобы освободить правую руку для записей.

Хороший результат снижения утомляемости при работе с компьютером дает правильная организация труда и отдыха.

Естественное освещение должно осуществляться через светопроёмы, ориентированные преимущественно на север и северо-восток (рис. 5.2) и обеспечивать коэффициент естественной освещенности (КЕО) не ниже 1,2% в зонах с устойчивым снежным покровом и не ниже 1,5% на остальной территории. Указанные значения КЕО нормируются для зданий, расположенных в III световом климатическом поясе. Расчет КЕО для других поясов светового климата проводится по общепринятой методике согласно СНиП "Естественное и искусственное освещение".

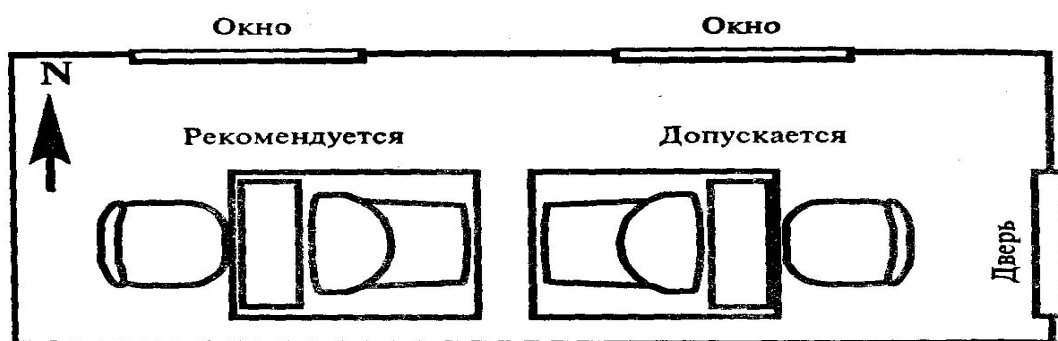


Рис. 5.2. Расположение компьютеров относительно светопроёмов.

5.2.3. Снижение нагрузки на костно-мышечный аппарат

Неподвижная напряженная поза оператора, в течение длительного времени прикованного к экрану дисплея, приводит к усталости, возникновению болей в позвоночнике, шее, плечевых суставах. А интенсивная работа с клавиатурой и мышью

Ивл. № подл. Подп. и дата Взам. инв. № Инв. № дубл. Подп. и дата

вызывает болевые ощущения в локтевых суставах, предплечьях, запястьях, в кистях и пальцах рук.

Конструкция клавиатуры должна соответствовать СанПиН 2.2.2.542-96, пункт 3.11.
А именно:

- исполнение в виде отдельного устройства с возможностью свободного перемещения;
- опорное приспособление, позволяющее изменять угол наклона поверхности клавиатуры в пределах от 5 до 15 градусов;
- высоту среднего ряда клавиш не более 30 мм;
- расположение часто используемых клавиш в центре, внизу и справа, редко используемых - вверху и слева;
- минимальный размер клавиш - 13 мм, оптимальный - 15 мм;
- клавиши с углублением в центре и шагом 19 +- 1 мм;
- расстояние между клавишами не менее 3 мм.

Рабочее место(стул, стол, положение клавиатуры и монитора на столе) должно быть обустроено так, чтобы человек работающий за ним не устал долгое время и предотвратить опасные для него болезни.

Так по санитарным правилам и нормам для взрослого человека должны быть выполнены следующие требования:

- 1) Высота рабочей поверхности стола должна регулироваться в пределах 680 - 800 мм; при отсутствии такой возможности высота рабочей поверхности стола должна составлять 725 мм.
- 2) Размерами рабочей поверхности стола для мониторов и ПЭВМ следует считать: ширину 800, 1000, 1200 и 1400 мм, глубину 800 и 1000 мм при нерегулируемой его высоте, равной 725 мм.
- 3) Рабочий стол должен иметь пространство для ног высотой не менее 600 мм, шириной - не менее 500 мм, глубиной на уровне колен - не менее 450 мм и на уровне вытянутых ног - не менее 650 мм.
- 4) Рабочий стул (кресло) должен быть подъемно – поворотным и регулируемым по высоте и углам наклона сиденья и спинки, а также - расстоянию спинки от переднего края сиденья. Конструкция его должна обеспечивать:
 - ширину и глубину поверхности сиденья не менее 400 мм;
 - поверхность сиденья с закругленным передним краем;

Подп. и дата	
№ докл.	
Инв. №	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
№ подл.	
Инв.	

					ДП 220200.172.2003	11
Лист	№ документа	Подпись	Дата			

- регулировку высоты поверхности сиденья в пределах 400 -550 мм и углов наклона вперед до 15 град. и назад до 5 град.;
 - высоту опорной поверхности спинки 300 +- 20 мм, ширину – не менее 380 мм и радиус кривизны горизонтальной плоскости - 400 мм;
 - регулировку расстояния спинки от переднего края сиденья в пределах 260 - 400 мм;
 - стационарные или съемные подлокотники длиной не менее 250 мм и шириной 50 - 70 мм;
 - регулировку подлокотников по высоте над сиденьем в пределах 230 +- 30 мм и внутреннего расстояния между подлокотниками в пределах 350 - 500 мм.
- 5) Рабочее место должно быть оборудовано подставкой для ног, имеющей ширину не менее 300 мм, глубину не менее 400 мм, регулировку по высоте в пределах до 150 мм и по углу наклона опорной поверхности подставки до 20 градусов. Поверхность подставки должна быть рифленой и иметь по переднему краю бортик высотой 10 мм.

Правильная посадка человека представлена на рисунке 5.3.

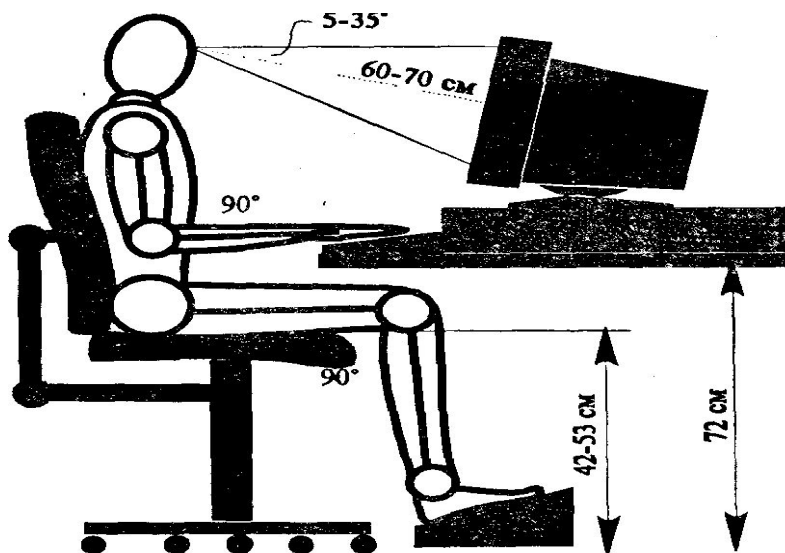


Рис.5.3. Правильная позиция за компьютером.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Основные требования стола для индивидуального человека можно свести в таблицу 5.2.

Таблица 5.2

Высота одноместного стола для занятий с ПЭВМ и ВДТ

Рост человека в обуви, см	Высота над полом, мм	
	Поверхность стола	Пространство для ног не менее
116 – 130	520	400
131 – 145	580	520
146 – 160	640	580
161 – 175	700	640
Выше 175	760	700

Примечание: Ширина и глубина пространства для ног определяются конструкцией стола.

Также необходимо соблюдать режим работы и отдыха. Непрерывная длительность занятий на ПЭВМ должна определяться индивидуально.

5.2.4. Требования к микроклимату

Работа компьютеров и вспомогательных устройств связана с выделением тепла. При высокой температуре воздуха у людей, работающих в помещениях, возникает перегрев организма, что приводит к повышенному выделению пота и снижению работоспособности. Пользователь теряет внимание, что может сказаться на результатах его работы. Работа пользователя по энергозатратам организма относится к 1 категории работ, т.е. работ легкой категории, которая выполняется сидя и затраты энергии не превышают 150 Ккал/час. Этой категории соответствуют оптимальные нормы параметров микроклимата, приведенные в таблице 5.3.

Таблица 5.3

Оптимальные нормы параметров микроклимата

Период года	Температура воздуха, °С. Не более	Отн. влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	22 – 24	40 – 60	0,1
Теплый	23 – 25	40 – 60	0,1

Для создания оптимальных метеоусловий в помещении применяют сочетание естественной вентиляции с кондиционированием воздуха.

Инд. № подл. Подп. и дата Взам. инв. № Инв. № докл. Подп. и дата

5.2.5. Требования по предотвращению шумов

Персональные компьютеры являются источниками шума. Шум возникает вследствие работы вентилятора, находящегося в корпусе компьютера, и виброакустических шумов на верхнем пороге слышимости, производимых строчным трансформатором дисплея. Так же присутствуют шумы, издаваемые накопителями на жестком и мягком магнитных дисках.

Все эти шумы в целом оказывают достаточно сильное влияние на психику и общее состояние человека, вызывая чувства неуверенности, стесненности, тревоги, плохого самочувствия, что приводит к снижению производительности труда, возникновению ошибок. На рабочих местах в помещениях для размещения шумных агрегатов вычислительных машин(принтеры, сканеры) уровень шума не должен превышать 75 дБа.

Чтобы уменьшить уровень шумов в помещении, используют звукоизолирующие преграды, стенки и потолки отделывают специальными пористыми плитами, хорошо поглощающими звук.

5.2.6. Расчет необходимой освещенности рабочего места пользователя

Для освещения помещения с установленными компьютерами используются главным образом люминесцентные лампы, которые обладают следующими достоинствами: высокой световой отдачей (до 75 лм/В и более), продолжительным сроком службы (до 10000 часов), малой яркостью освещаемой поверхности.

Наиболее приемлемыми для помещения являются люминесцентные лампы типа ЛБ (лампы белого цвета). Светильники, встраиваемые в потолок, должны устанавливаться так, чтобы их колпаки выступали не более чем на 50 мм от поверхности потолка для уменьшения запыленности. Колпаки светильников изготавливаются из светорассеивающего материала с коэффициентом пропускания не менее 0,7. Норма освещенности при общей освещенности 400 лк.

Рассчитаем количество и оптимальное расположение светильников в кабинете. Количество светильников рассчитывается по формуле (1):

$$N = \frac{E \cdot K_z \cdot S \cdot Z}{\Phi_c \cdot n \cdot p \cdot Y} \quad (5.1)$$

Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300 - 500 лк, поэтому примем норму освещенности $E = 400$ лк.

Коэффициент запаса $K_z = 1.4$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
					Для освещения помещения с установленными компьютерами используются главным образом люминесцентные лампы, которые обладают следующими достоинствами: высокой световой отдачей (до 75 лм/В и более), продолжительным сроком службы (до 10000 часов), малой яркостью освещаемой поверхности.				
					Наиболее приемлемыми для помещения являются люминесцентные лампы типа ЛБ (лампы белого цвета). Светильники, встраиваемые в потолок, должны устанавливаться так, чтобы их колпаки выступали не более чем на 50 мм от поверхности потолка для уменьшения запыленности. Колпаки светильников изготавливаются из светорассеивающего материала с коэффициентом пропускания не менее 0,7. Норма освещенности при общей освещенности 400 лк.				
					Рассчитаем количество и оптимальное расположение светильников в кабинете. Количество светильников рассчитывается по формуле (1):				
					$N = \frac{E \cdot K_3 \cdot S \cdot Z}{\Phi_c \cdot n \cdot p \cdot Y}$				
					(5.1)				
					Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300 - 500 лк, поэтому примем норму освещенности E = 400 лк.				
					Коэффициент запаса Kз = 1.4				
					</				

Опасность возникает тогда, когда одновременно человек прикасается к заземленным металлоконструкциям, с одной стороны и к металлическим корпусам электрооборудования, с другой.

Для обеспечения электробезопасности пользователей применяют защитное заземление, которое подключается к ПВЭМ и вспомогательным устройствам через вилку электропитания.

Так как бытовая электрическая сеть является сетью с напряжением до 1000 В, защитное заземление применяется в трехфазных сетях переменного тока с изолированной нейтралью.

Защитное заземление используют для того, чтобы не возникало разности потенциалов между компьютером и периферийными устройствами, отдельно подключенными к электросети, а также между двумя соседними персональными компьютерами. В данном случае это имеет особое значение, так как в помещении может находиться и два компьютера.

При эксплуатации ПВЭМ и вспомогательного оборудования может возникнуть угроза возникновения пожара. Помещение с ПВЭМ относится к помещениям по пожароопасности к категории В.

Причинами возникновения пожара могут быть: токи коротких замыканий и значительные перегрузки проводов и обмоток электрических устройств, вызывающие их перегрев, плохие контакты в местах соединения проводов, приводящие к увеличению переходного сопротивления, на котором выделяется большое количество тепла.

Для профилактики пожара необходимо следить за состоянием электрических средств, своевременно производить их ремонт, правильно эксплуатировать аппаратуру. В помещениях устанавливают средства связи для быстрого вызова городской пожарной части. В качестве пожарной сигнализации применяют автоматические извещатели типа

АТИМ - 3 из расчета 1 на 15 кв.м. в помещениях, где устанавливаются ПВЭМ. Для тушения пожара применяют углекислотные огнетушители ОУ - 5 из расчета 1 на 100 кв.м. Огнетушители располагают на видном месте и к ним в любое время суток обеспечивается беспрепятственный доступ.

Учитывая выше изложенное, представляется целесообразным оснастить кабинет компьютерами, подключенными к сети электропитания, имеющей защитное заземление и укомплектовать все ПВЭМ защитными фильтрами, снижающими проникновение побочных электромагнитных излучений.

Работу по ремонту компьютеров производить только лицам, имеющим соответствующую подготовку и прошедшим инструктаж по технике безопасности

5.3. Выводы

При использовании любой, даже самой передовой технологии, у человека могут возникнуть профессиональные заболевания, если, работая, он будет пренебрегать элементарными правилами техники безопасности. Для обеспечения безопасности труда в России разработана система законодательных, социально-экономических, гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий и средств, которые обеспечивают безопасность, сохранение здоровья и работоспособность человека в процессе труда.

Задача разработчика состоит не только в изготовлении качественных программных продуктов с учетом эргономических аспектов, но и в обеспечении внедрения программного продукта и необходимых аппаратных средств в соответствии со всеми требованиями эргономики, санитарных и иных норм.

Дисплейный класс, где будет внедряться программный продукт, в целом удовлетворяет требованиям Санитарных правил и норм 2.2.2.542-96.

Ивл.	№ подл.	Подп.	и дата	Взам.	инв. №	Инв.	№ дубл.	Подп.	и дата

	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ДП 220200.172.2003				

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате дипломного проектирования была создана автоматизированная система обучения "Виртуальная лаборатория операционных систем". Система отвечает требованиям технического задания. Особенностью данной разработки является реализация лексического анализатора программного кода, позволяющего проводить автоматическое формирование шаблонов лабораторных работ.

В целях дальнейшего усовершенствования системы предлагается реализовать мультимедийное информационное наполнение подсистемы подачи теоретического материала.

В результате работы были выполнены все пункты задания на дипломное проектирование. Разработанная система может применяться в учебных целях на кафедре АСОИУ АГТУ, а также на подобных кафедрах других высших учебных заведений. Внедрение системы сократит время и трудоемкость работы преподавателей, повысит её эффективность, позволит студентам в более полном объеме осваивать дисциплину "Операционные системы".

Инд. № подл. Подп. и дата Взам. инв. № Инв. № дубл. Подп. и дата

					ДП 220200.172.2003	11
Инд.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

- 1) М. Холл: «Сервлеты и JavaServer Pages. Библиотека программиста.» – СПб.: Питер, 2001;
- 2) П. Ноутон, Г. Шилдт: «Java 2» – СПб.: БХВ-Петербург, 2001;
- 3) Пол Дж. Перроун, Венката С.Р. «Кришна» Р. Чаганти: «Создание корпоративных систем на основе Java 2 Enterprise Edition. Руководство разработчика.» - М.: Издательский дом «Вильямс», 2001;
- 4) А.М. Вендров: «CASE-технологии. Современные методы и средства проектирования информационных систем» - М., МГУ, 1998.
- 5) Петрова И.Ю., Лазуткина Е.А. Организация баз данных: Учебное пособие для спец. «Автоматизированные системы обработки информации и управления» / Астрахан. гос. техн. ун-т. – Астрахань: Изд-во АГТУ, 1999. – 340 с.
- 6) Лазуткина Е.А., Жедунов Р.Р. Описание языка PL/SQL. Часть I. Астрахань: 1999г. 79с.
- 7) Лазуткина Е.А., Жедунов Р.Р. Описание языка PL/SQL. Часть II. Астрахань: 1999г. 63с
- 8) Аверченко Л. К. и др. «Психология и педагогика: учебное пособие»-М.: Инфра-М 1999.-175 с.
- 9) Вирт Н. "Алгоритмы и структуры данных. " - М.: Мир, 1989.
- 10) Буч Г. "Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на C++, второе издание", СПб, 2001
- 11) Радугин А. А. «психология и педагогика: учебное пособие» - М.: Центр 1996. – 336 с.
- 12) Костин В.С., Попов С.В. Двухуровневое программирование как базис интеллектуальных обучающих систем. – М., МИФИ, 2002, <http://ito.bitpro.ru/1998-99/k/kostin.html>
- 13) Костюкова Н.И., Белоглазов Д.М., Карнаухов Н.С., Казанцев К.В., Липендин А.А., Сильвестров И.Ю. Уча - учимся, или построение обучающей системы. – Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН, Новосибирский государственный университет, 1999, <http://www.mesi.ru/joe/st234.html>

- 14) Петрусинский В.В. «Акмеологические основы построения автоматизированных систем интенсивного обучения.» Диссертация на соискание ученой степени доктора педагогических наук по специальности 19.00.13 - акмеология. Российская академия управления. Москва. 1994. 30 а.л.
- 15) Вильямс Ал «Системное программирование в Windows 2000» - Санкт-Петербург: Питер, 2000. – 592 с.
- 16) Олифер В.Г., Олифер Н.А. «Сетевые операционные системы» - Санкт-Петербург. Питер. 2000. 530 с.
- 17) ОСТ 1.1х –2000 Отраслевой стандарт. Педагогические тесты. Термины и определения. –М. ИПК Издательство стандартов, 2001. –22 с.
- 18) Сервер информационных технологий. www.citforum.ru
- 19) Сервер новостей в области интенсивного обучения www.intens.hat.ru.
- 20) Сервер исследований в области акмеологии www.akmeolog.narod.ru.
- 21) Сервер исследований в области дидактики www.didakt.ru
- 22) Brusilovsky, P. and Miller, P., Web-based testing for distance education. In: P. De Bra and J. Leggett (eds.) Proceedings of WebNet'99, World Conference of the WWW and Internet, Honolulu, HI, Oct. 24-30, 1999, AACE, pp. 149-154.
- 23) David Callear, ITEs as Teacher Substitutes: Use and Feasibility // Proceedings of 8th International conference on Human-Computer Interaction: Communications, Cooperation and Application Design, Volume 2 / edited by Hans-Jörg Bullinger and Jürgen Ziegler / Lawrence Erlbaum Associate, Publishers, Munich. - P.632-636
- 24) Sleeman, D. and Brown, J.S., 1982, *Intelligent Tutoring Systems*, Academic Press. (Computers and People Series, Ed. Gaines, B.R.).

Инд.	№ подл.	Подп.	и дата	Взам.	инв. №	Инд.	№ дубл.	Подп.	и дата

					ДП 220200.172.2003				
	Лист	№ документа	Подпись	Дата					11

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ER-диаграмма

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ДП 220200.172.2003	11		
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Диаграмма иерархии подсистем

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						ДП 220200.172.2003	
Имен.	Лист	№ документа	Подпись	Дата						11	

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Контекстные диаграммы

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ДП 220200.172.2003	11		
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

					ДП 220200.172.2003	
Инд.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		11

ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Диаграммы потоков данных

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ДП 220200.172.2003	11		
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Инд.	№ подл.	Подп.	и дата	Взам.	инв. №	Инд.	№ дубл.	Подп.	и дата

					ДП 220200.172.2003	
Инд.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		11

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата

					ДП 220200.172.2003	
Инд.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		11

ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Макет отчёта по успеваемости одного студента

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата				
Лист	№ документа	Подпись	Дата					
ДП 220200.172.2003				11				

ПРИЛОЖЕНИЕ 6. Макет отчета по успеваемости группы студентов

[illegible]

ПРИЛОЖЕНИЕ 7. UML диаграммы пакетов

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ДП 220200.172.2003	11		
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата

					ДП 220200.172.2003	
Инд.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		11

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата

					ДП 220200.172.2003	
Инд.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		11

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата

					ДП 220200.172.2003	
Инд.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		11

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата

					ДП 220200.172.2003	
Инд.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		11

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

					ДП 220200.172.2003	
Инд.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата

					ДП 220200.172.2003	
Инд.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		11

ПРИЛОЖЕНИЕ 8. UML диаграммы некоторых классов

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата							
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		ДП 220200.172.2003					
Лист	№ документа	Подпись	Дата					11			

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата

					ДП 220200.172.2003	
Инд.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		11

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата

					ДП 220200.172.2003	
Инд.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		11

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата

					ДП 220200.172.2003	
Инд.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		11

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата

					ДП 220200.172.2003	
Инд.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		11

ПРИЛОЖЕНИЕ 9. Программный продукт на магнитном носителе

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ДП 220200.172.2003	11		
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Лист	№ документа	Подпись	Дата