

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

Институт математики, физики и информационных технологий
Кафедра «Прикладная математика и информатика»

02.03.03 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И АДМИНИСТРИРОВАНИЕ
ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему «Автоматизация бизнес-процессов разработки контентов для
дистанционного обучения»

Студент _____ А.С. Тиханов _____
Руководитель _____ А.И. Туищев _____
Консультант по _____ К. А. Селиверстова _____
аннотации

Допустить к защите
Заведующий кафедрой к.т.н., доцент, А.В. Очеповский _____

« _____ » _____ 20__ г.

Тольятти 2017

АННОТАЦИЯ

Тема данной выпускной квалификационной работы: Автоматизация бизнес-процессов разработки контентов для дистанционного обучения

Объектом исследования выпускной бакалаврской работы являются процессы разработки контентов для дистанционного обучения.

Предметом исследования выпускной бакалаврской работы является автоматизация бизнес-процессов деятельности отдела разработки информационных систем.

Целью выпускной бакалаврской работы является разработка системы для автоматизации бизнес-процессов дистанционной формы обучения.

Бакалаврская работа состоит из введения, трех глав и заключения.

Во введении происходит описание предметной области, определяется актуальность темы, определяются объект и предмет исследования, формируется цель и ставятся задачи.

Первая глава включает в себя описание предметной области, обоснование необходимости разработки системы для автоматизации бизнес-процессов дистанционной формы обучения.

Во второй главе рассматривается разработка и проектирование системы по сопровождению контентов для автоматизации бизнес-процессов дистанционной формы обучения.

Третья глава описывает реализацию и тестирование системы для автоматизации бизнес-процессов дистанционной формы обучения.

Заключение посвящено основным выводам и предложениям по автоматизации бизнес-процессов в дистанционном обучении.

Данная выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки на 44 страниц, введения на 3 страницы, 26 рисунков, 9 таблиц, списка литературы из 20 источников, включая 5 источников на иностранном языке.

ABSTRACT

Theme of this final qualifying work: Automation of business processes for developing content for distance learning

The object of the final bachelor's study is the processes of developing content for distance learning.

The subject of the final bachelor's study is the automation of the business processes of the Information Systems Development Department.

The aim of the final bachelor's work is to develop a system for automating business processes of distance learning.

Bachelor's work consists of an introduction, three chapters and a conclusion.

In the introduction there is a description of the subject area, the relevance of the topic is determined, the object and subject of research are determined, the goal is formed and tasks are set.

The first chapter includes a description of the subject area, the rationale for the development of a system for automating business processes of distance learning.

The second chapter deals with the development and design of a content tracking system for the automation of business processes of distance learning.

The third chapter describes the implementation and testing of the system for automating business processes of distance learning.

The conclusion is devoted to the main conclusions and proposals on automation of business processes in distance learning.

This graduation qualification work consists of an explanatory note for 44 pages, an introduction to 3 pages, 26 figures, 9 tables, a list of literature from 20 sources, including 5 sources in a foreign language.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
Глава 1. АНАЛИЗ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ РАЗРАБОТКИ КОНТЕНТОВ В ДИСТАНЦИОННОМ ОБУЧЕНИИ.....	6
1.1 Характеристика предприятия и его деятельности.....	6
1.2 Понятие дистанционного обучения	8
1.3 Анализ бизнес-процессов разработки контентов, нуждающихся в автоматизации	12
Глава 2. РАЗРАБОТКА И ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ СОПРОВОЖДЕНИЯ КОНТЕНТОВ	17
2.1 Определение требований к системе	17
2.2 Разработка диаграммы вариантов использования.....	19
2.3 Разработка логической модели данных	24
2.3.1 Логическая модель данных	24
2.3.2 Выбор системы управления базой данных.....	25
2.4 Физическое моделирование данных	27
2.5 Разработка диаграммы компонентов системы.....	28
2.6 Разработка диаграммы развертывания системы.....	30
Глава 3. РЕАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ПО СОПРОВОЖДЕНИЮ КОНТЕНТОВ ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ	32
3.1 Выбор языка программирования.....	32
3.2 Реализация основных функциональных компонентов системы	34
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	43
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	44

ВВЕДЕНИЕ

На настоящий момент, во всем мире существует большое количество разных предприятий. Главным фактором успеха какого-либо из этих предприятий является квалифицированная автоматизация всех его бизнес-процессов. Управление передовым предприятием в условиях рыночной экономики представляет из себя непростой процесс, включающий в себя выбор и реализацию особого комплекта управленческих воздействий имея цель стратегической задачи обеспечения его устойчивого финансового и социально-экономического развития.

Развитие новых информационных технологий, средств коммуникации и взаимосвязи требует неизменного роста объема знаний, нужного любому человеку в своей деятельности. Каждый работник или кандидат на вакансию ощущает потребность в увеличении собственной квалификации и навыка. Главы компаний заинтересованы в повышении уровня знаний и переподготовки собственных сотрудников в отсутствии отрыва от производства и в короткие сроки. Студентам необходимо получать знания по своей специальности, используя свежие технологии в образовании, что, собственно в дальнейшем может помочь им в постоянном самообразовании.

Дистанционное обучение — это новая форма учебного процесса, в которой используются классические и инновационные способы преподавания. Дистанционное обучение базируется на новых способах представления данных и учебных материалов в электронном виде (гипертекстовая разметка документов, звук и видео, интегрированные в электронный документ, интерактивность при работе с данными и так далее) и применении новейших технологий с помощью интернета для доставки электронных учебных материалов учащимся. Разумеется, что невозможно всю жизнь провести за партой. Следовательно, нужно постоянно обращаться к разным образовательным услугам в различные годы собственной жизни, что, конечно же, станет происходить, прежде всего, дистанционно, без отрыва от основной деятельности.

Поэтому система дистанционного образования обязана считаться важным составляющим непрерывного образования, в котором должна формироваться умственная готовность личности к изучению свежих познаний, к тому, чтобы за весь период трудовой деятельности специалист несколько раз овладевал новой профессией. Образно говоря, в данной системе воспитывается профессиональный ученик.

Превосходством дистанционной формы обучения перед очной формой считается вероятность обучаться в комфортном для учащегося режиме. Можно подбирать удобное для вас время, без отрыва от семьи и основной работы, в том числе и — не выходя из дома. Дистанционная форма удобна тем, кто желает без помощи других распределять свое время и вовсе не быть зависимым от места и времени проведения занятий, так как в случае учебы через интернет на лекции ходить не надо. Необходимо иметь в свободном доступе только компьютер и выход в интернет.

Студент базового уровня обучения дистанционной формы получает эти же самые знания, что и студент, собственно, посещающий очные занятия. Единственным различием будет то, что для дистанционного обучения студенту необходимо иметь некую выдержку в своем характере.

В соответствии с большим разнообразием информационных систем для дистанционного обучения, некоторые из них имеют существенные недостатки. Например, при загрузке в систему обучающих материалов (контентов), можно столкнуться с тем, что загруженные файлы имеют одинаковые наименования. Так как эти файлы загружают непосредственно сами преподаватели, они не могут следить за правильными названиями файлов. Допустим, для лекции по предмету “Информационные системы” нужно загрузить файл, соответствующий названию имени предмета. Если в первый раз все удачно прошло, то в следующий раз файл может называться уже по-другому и система его не сможет принять. Следовательно, для решения этой проблемы нужно разработать систему, которая устранил один из таких недостатков.

Актуальность данной работы обусловлена необходимостью автоматизации бизнес-процессов при разработке контентов для дистанционного обучения.

Цель выпускной квалификационной работы: разработка системы для автоматизации бизнес-процессов дистанционной формы обучения.

Объект выпускной квалификационной работы: процесс разработки контентов для дистанционного обучения.

Предмет исследования: автоматизация бизнес-процессов деятельности отдела разработки информационных систем.

Для достижения поставленной цели бакалаврской работы необходимо решить следующие задачи:

- проанализировать предметную область отдела разработки информационных систем;
- проанализировать процессы, нуждающиеся в автоматизации и оптимизации;
- проектирование системы, реализующая автоматизацию бизнес-процессов;
- реализация и тестирование разработанной системы.

Данная выпускная квалификационная работа состоит из введения, трех глав, заключения и списка литературы.

Первая глава включает в себя описание предметной области, обоснование необходимости разработки системы для автоматизации бизнес-процессов дистанционной формы обучения. Во второй главе рассматривается разработка и проектирование системы по сопровождению контентов для автоматизации бизнес-процессов дистанционной формы обучения.

Третья глава описывает реализацию и тестирование системы для автоматизации бизнес-процессов дистанционной формы обучения.

Заключение посвящено основным выводам и предложениям по автоматизации бизнес-процессов в дистанционном обучении.

Глава 1. АНАЛИЗ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ РАЗРАБОТКИ КОНТЕНТОВ В ДИСТАНЦИОННОМ ОБУЧЕНИИ

1.1 Характеристика предприятия и его деятельности

Тольяттинский государственный университет (ТГУ) - это один из градообразующих вузов России, в который каждый год поступают более 2500 студентов. ТГУ стремительно развивается в сфере информационных технологий, как и весь мир в целом. Также, ТГУ является обладателем нескольких премий в области качества.

Структура ТГУ состоит из множества отделов, за счет которых функционирует весь вуз. Во главе всей структуры стоит ученый совет и ректор. Заместителями ректора ТГУ являются проректоры институтов, которые решают оперативные и тактические вопросы вуза. Также в ТГУ присутствует учебно-методическое управление, которое включает в себя такие подразделения, как (рис. 1.1):

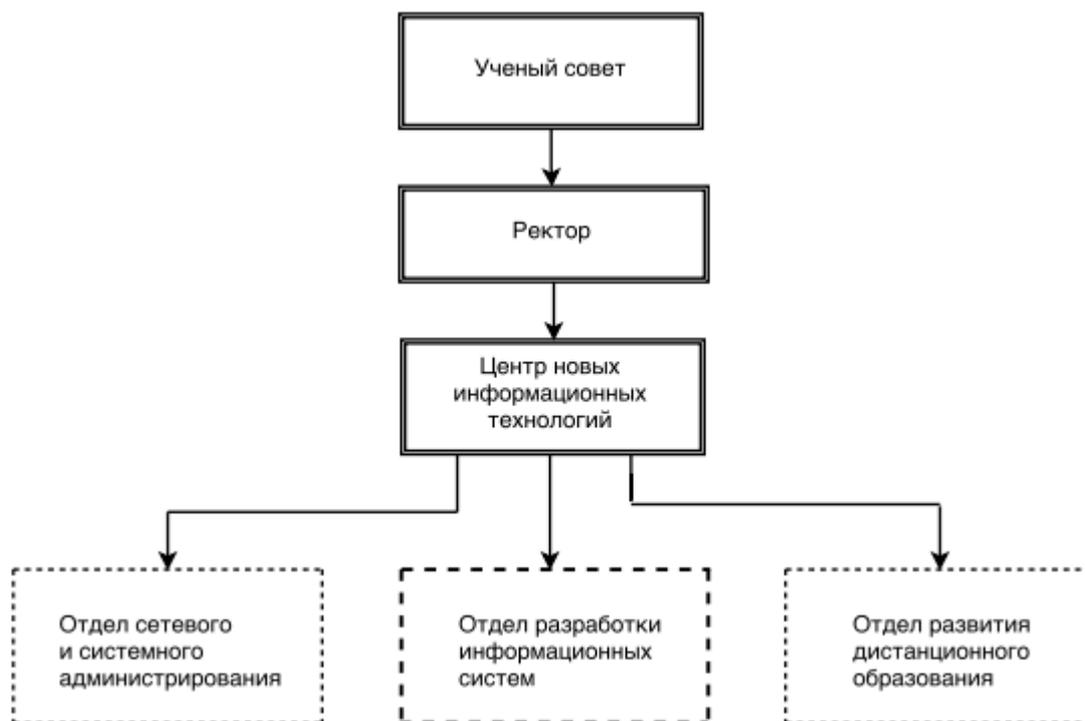


Рисунок 1.1 — Фрагмент структуры ТГУ

Выделенный на рисунке 1.1 «Отдел разработки информационных систем» будет рассматриваться в дальнейшем как отдел, функционирование которого подлежит усовершенствованию. Рассмотрим отдел разработки

информационных систем как функционирующий компонент центра новых информационных технологий.

Центр новых информационных технологий осуществляет разработку программного обеспечения в целях автоматизации основных процессов ТГУ (в первую очередь образовательного и административного), а также различных вспомогательных процессов. Разработкой и модернизацией ПО занимается отдел разработки информационных систем, его функциональным тестированием, документированием и сопровождением – отдел менеджмента качества и оптимизации бизнес процессов.

На данный момент в университете внедрены и сопровождаются ERP-система «Галактика», АИСУ «Документооборот», «Кафедры», «Деканаты», «Электронная приемная комиссия», Образовательный портал, содержащий 14 самостоятельных модулей. Ведется работа по созданию единой интегрированной информационной образовательной среды ТГУ [11].

Отдел разработки информационных систем является важным отделом, занимающимся разработкой новых и оптимизацией существующих информационных систем ТГУ, а также участвует в процессе автоматизации и информатизации вуза. В задачи данного отдела входит:

- Программно-технологическая поддержка создания Информационного университета – обеспечение возможности свободного и эффективного информационного обмена между всеми подразделениями, сотрудниками, студентами и внешними партнерами ТГУ.
- Перевод информации общего пользования, являющейся результатом деятельности различных подразделений в доступные и актуальные базы данных; автоматизация процессов производства этой информации и поддержание ее в актуальном состоянии.
- Создание системы компьютерной и телекоммуникационной поддержки учебного процесса, включая его дистантные формы.
- Технологическая поддержка инновационных процессов в ТГУ, включая новые образовательные технологии, новые образовательные программы,

практикоориентированное обучение, кредитно-модульная система учебного процесса.

1.2 Понятие дистанционного обучения

Дистанционное обучение (ДО) считается формой получения образования, вместе с очной и заочной, при которой в образовательном процессе используются наилучшие классические и инновационные способы, средства и формы обучения, базирующиеся на компьютерных и телекоммуникационных технологиях.

В образовательном процессе при ДО, основой является грамотная и контролируемая самостоятельная работа обучающегося, который может обучаться в удобном для себя месте, по индивидуальному расписанию, при этом имея набор особых средств обучения и согласованную возможность контакта с преподавателем по телефону, электронной и обычной почте, а также при личном контакте.

Современный образовательный процесс ДО происходит следующим образом. Студент, который может находиться в любом для себя комфортном месте, выполняет самостоятельную работу по какому-либо материалу или выполняет практические задания, при этом имея при себе набор особых средств обучения. В этом процессе обучения студент, как правило, проходит заранее разработанные тесты для него. При проверке заданий преподаватель учитывает возможности студента и оценивает его исходя из своих профессиональных навыков.

Конечно, система ДО не безупречна. В большей степени это связано с тем, что трудно идентифицировать студента - узнать, кто на самом деле сдает экзамен, пока не представляется возможным. Но в настоящее время, с учетом развития новых информационных технологий, уже удастся внедрить в различные системы ДО идентификации студентов посредством видеотрансляций. И это не единственный недостаток ДО. Например, в системе

ДО нет непосредственного контакта с преподавателем и это может негативно восприниматься студентами.

Основным процессом ДО является активное взаимодействие преподавателя и студента между собой. Причем их отдаленность в расстоянии друг от друга не влияет на процесс обучения. Схема взаимодействия студента через Интернет-сервисы показана на рисунке 1.2.

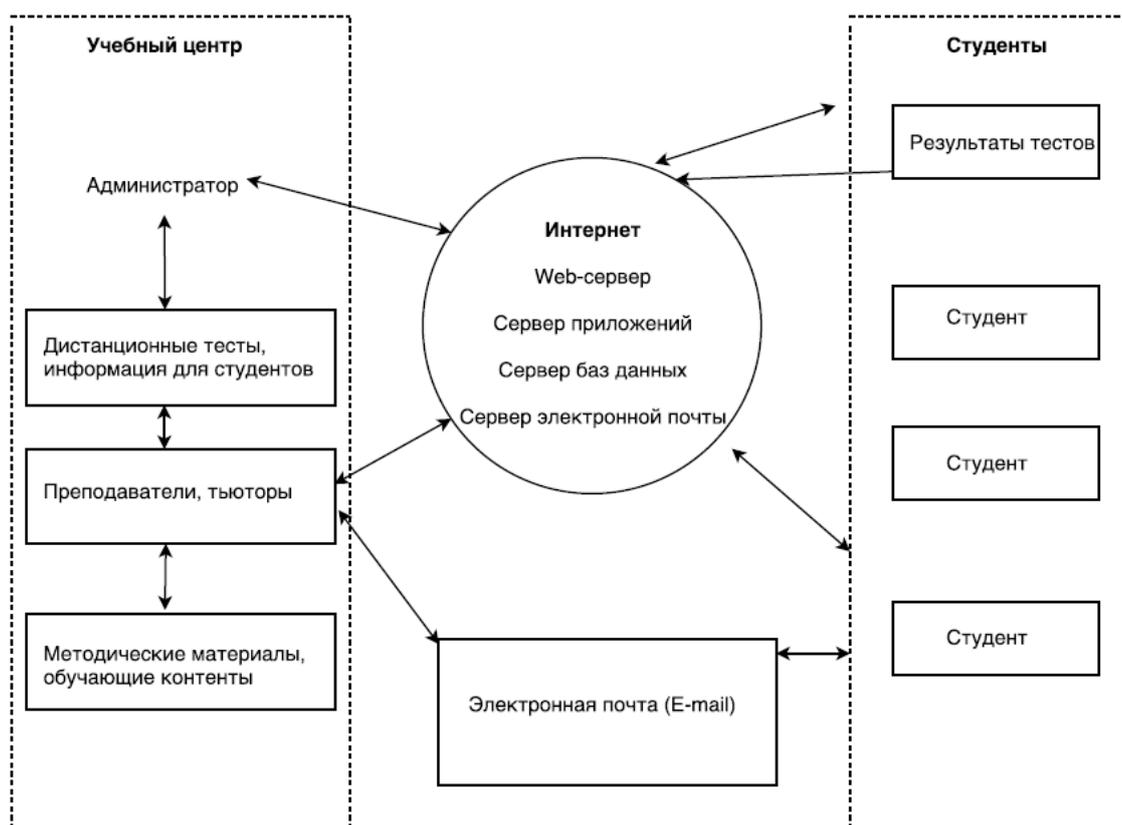


Рисунок 1.2 — Взаимодействие студента со средствами обучения ДО

В ДО используются программное, учебно-методическое, техническое обеспечение и инструментальные средства.

Инструментальные средства используются для предоставления студенту различных материалов, включающих в себя теоретические и практические материалы, в образовательной среде. Различают несколько составляющих дистанционного обучения.

Первой составляющей дистанционного обучения является учебно-методическое обеспечение. Оно включает в себя непосредственно саму методику обучения, различные базы учебных материалов, базу тестовых

заданий и систему управления базой материалов для преподавателя. Второй составляющей ДО является программное обеспечение. Оно включает в себя всевозможные программные комплексы и специализированные системы для создания обучающих программ. Последней составляющей ДО является техническое обеспечение. В него входят: вычислительное и периферийное оборудование, аппаратное оборудование с доступом выхода в интернет.

Понятие дистанционного обучения можно охарактеризовать по-разному, благодаря чему отражается многообразие подходов к пониманию данной области. В дистанционном обучении используются информационные технологии, системы тестирования, с помощью которых модель обучения удачно включает в себя элементы различных форм обучения.

Дистанционное обучение реализуется с помощью специальной информационно-образовательной системы, которая представляет собой комплекс образовательных услуг для населения, в том числе и на расстоянии. Информационно-образовательная среда дистанционного обучения - это система, которая реализует сочетание средств:

- средства передачи данных;
- информационные ресурсы;
- аппаратно-программное обеспечение;
- методическое обеспечение;

В целом, система ДО устроена таким образом, чтобы она удовлетворяла всем потребностям пользователей.

Дистанционное обучение, как понятно из названия, это обучение на расстоянии. Это не значит, что студенту придется ездить к преподавателю далеко от места своего проживания. Дистанционное обучение - это прежде всего отсутствие необходимости ходить в учебное заведение по строго заданному расписанию, выполнять обязательную программу курса. ДО дает возможность учиться в комфортное для учащегося время в таком темпе, в котором можно себе позволить. А также не нужно будет тратить свое время на проезд до учебного заведения.

Обучаться в дистанционном образовании можно и самостоятельно в так называемых онлайн классах. Студент самостоятельно может распределять свое время для обучения, а также может обучаться дома или в месте, которое имеет доступ в интернет. Если технологии и метод обучения подобраны грамотно и соответствуют задачам, то дистанционное образование можно считать эффективным. Для высоких результатов в обучении необходимо оперативно проводить консультации преподавателя со студентом.

В целом, эффективность дистанционного обучения зависит от того, насколько точно согласовываются требования со способностями студента. В ходе обучения студент и преподаватель могут столкнуться с некоторыми ограничениями, которые необходимо избегать. В основном, если использовать несколько средств общения одновременно, то это позволит студенту во время обучения узнавать что-то новое о технологиях. Также не стоит забывать и о том, что эффект успешного обучения немало зависит от того, насколько часто и усердно занимается студент.

В то же время, дисциплинарная отчетность перед преподавателем - это важный аспект системы ДО. Перед преподавателем студенту нужно отчитываться за каждый пройденный этап курса. И в случае, если этого не произойдет, то дальше студент продвинуться не сможет.

В ДО у всех студентов дистанционных групп имеются одинаковые возможности для участия в семинарах. Какая-либо дискриминация по расовым или половым признакам полностью пропадает в сфере интерактивного общения. В результате этого учитывается мнение любого учащегося и привлекает всеобщее внимание, кроме всего прочего теряется надобность ездить на сессию либо консультацию. Главным превосходством ДО является возможность постоянных консультаций с преподавателем в режиме онлайн и уникальный подход к любому студенту.

Бытует мнение, что если учиться дистанционно, то появляется возможность списывать работу и сдавать экзамены. В большинстве случаев, это касается традиционного заочного обучения. В дистанционных же курсах нет

таких работ, которые подразумевают списывание работ. В случае, если была прислана работа, которая списана (списанные работы легко определяются), то ее не примут. При сдаче экзаменов студентам-дистанционником нет смысла списывать, потому что обычных билетов здесь нет. В дистанционных программах наиболее распространена тестовая система, при решении которой можно воспользоваться какими-либо учебными материалами, это даже рекомендуется делать. На итоговые тесты часто предлагается отвечать в режиме реального времени, при этом каждому вопросу уделяется определенное количество времени, за которое необходимо успеть дать ответ. Если студент не укладывается в положенное время, то вопрос пропускается и считается не отвеченным. В связи с этим, пропадает какой-либо смысл в списывании, так как попросту можно не успеть. Дистанционное образование ориентировано на людей, которые желают получить именно образование.

1.3 Анализ бизнес-процессов разработки контентов, нуждающихся в автоматизации

Перед тем, как разрабатывать информационную систему, необходимо определить и проанализировать процессы для автоматизации разработки контентов. Наиболее удобным способом представления бизнес-процесса является его IDEF0-диаграмма.

IDEF0 - это метод, предназначенный для моделирования решения, действий организации или системы, для анализа и передачи функциональной перспективы системы.

IDEF0 помогает разработчику в определении того, какие функции выполняются, что необходимо для выполнения этих функций, что работает и происходит в текущей системе.

Рассмотрим бизнес-процесс “Процесс разработки контентов”.

Контекстная диаграмма процесса "КАК ЕСТЬ" (AS-IS) представлена на рисунке 1.3. На вход процесса A0 поступает конструктивный элемент курса.

В качестве механизмов, через которые и происходит разработка контентов, выступают сотрудники кафедры, отдела развития дистанционного обучения, медиахолдинга и центра новых информационных технологий. На выходе формируется отчет о разработке контентов.



Рисунок 1.3 — Контекстная диаграмма процесса "Процесс разработки контентов"

Данная диаграмма представляет собой главный процесс, в котором происходят определенные действия:

- сотрудниками кафедры разрабатывается конструктивный элемент курса (КЭЖ);
- КЭЖи проходят через несколько этапов проверки;
- проводится доработка контента, озвучивается или снимается, если это требуется;
- упаковка контента сотрудниками ЦНИТ;
- формируется отчет о разработке контентов;

Следующая диаграмма представляет собой декомпозицию процесса разработки контентов, диаграмма представлена на рисунке 1.4.

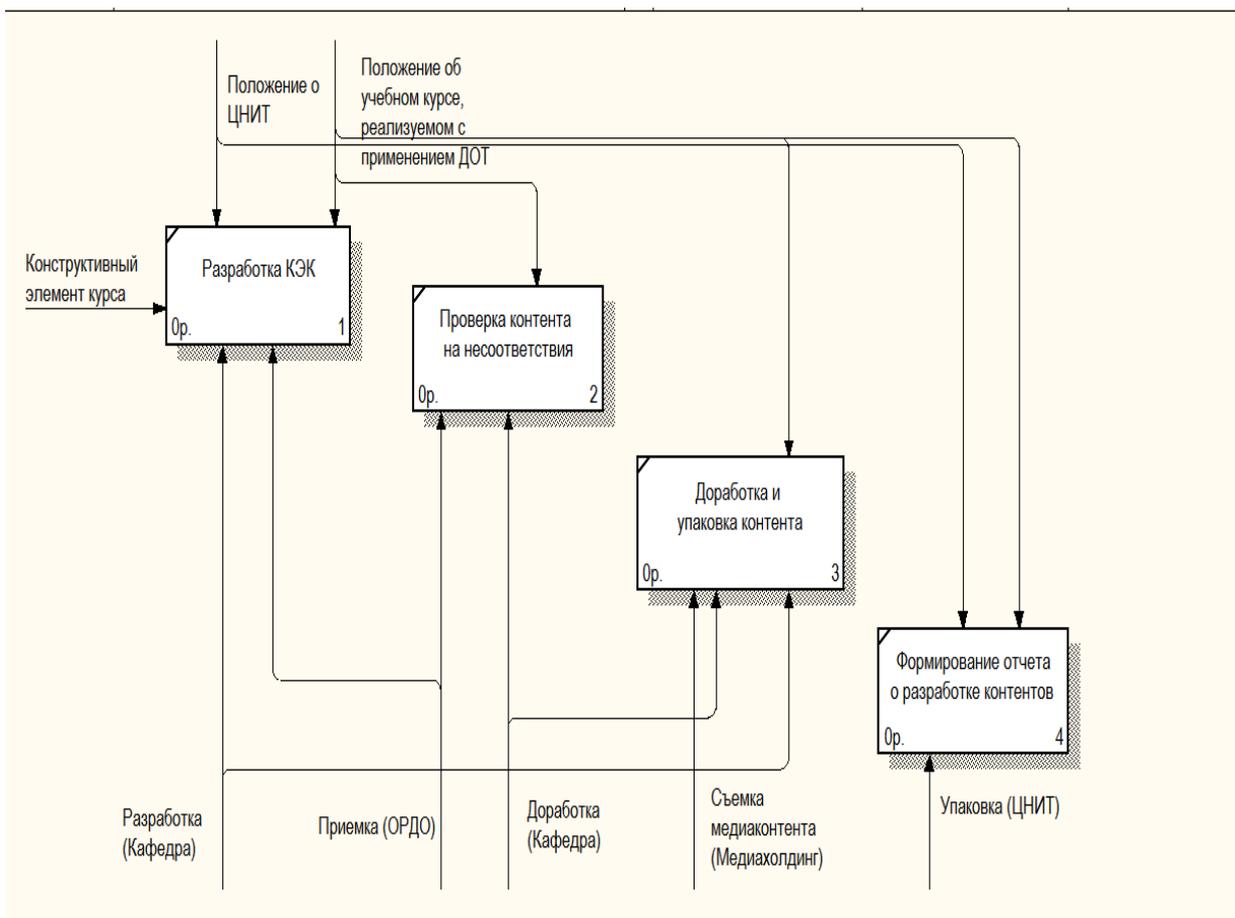


Рисунок 1.4 — Декомпозиция процесса "Процесс разработки контентов"

Из диаграммы на рисунке 1.5 видно, что происходит 4 основных бизнес-процесса:

- разработка КЭК;
- проверка контента на несоответствия и ошибки;
- доработка и упаковка контента;
- формирование отчета о разработке контентов.

На представленных выше диаграммах изображены следующие элементы:

- Входные данные: Конструктивный элемент курса;
- Выходные данные: Отчетная документация;
- Управляющие воздействия: Положение о ЦНИТ, положение об учебном курсе, реализуемом с применением ДОТ;
- Исполнители: Сотрудники кафедры, ОРДО, медиахолдинга и ЦНИТ.

Анализ модели «КАК ЕСТЬ» выявил следующие недостатки:

- отсутствует возможность контроля за наименованиями контентов;
- отсутствует сопровождение контента на этапах разработки.

С учетом вышеизложенного было решено улучшить процесс с помощью разработки и внедрения АИС.

Далее рассмотрим процесс разработки контентов с использованием системы по сопровождению. Была построена контекстная диаграмма "КАК ДОЛЖНО БЫТЬ" (ТО-ВЕ), представленная на рисунке 1.5.

После сравнения контекстной диаграммы "КАК ДОЛЖНО БЫТЬ", представленной на рисунке 1.6, и диаграммой "КАК ЕСТЬ", изображенной на рисунке 1.4, можно увидеть, что механизмами процесса являются сотрудники кафедры, отдела развития дистанционного обучения, медиахолдинга, центра новых информационных технологии и система по сопровождению контентов.



Рисунок 1.5 — Контекстная диаграмма процесса “Автоматизация разработки контентов”

Декомпозиция контекстной диаграммы представлена на рисунке 1.7.

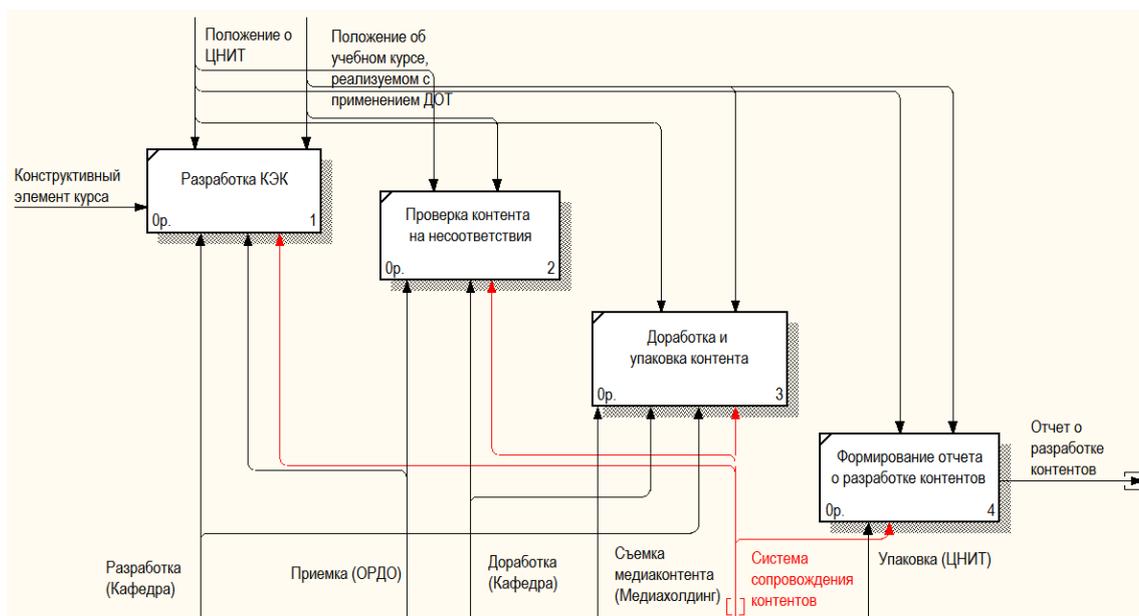


Рисунок 1.6 — Декомпозиция процесса “Автоматизация разработки контентов”

Вывод по первой главе

В ходе работы над первой главой была описана характеристика Тольяттинского государственного университета, также было описано понятие дистанционного обучения.

В результате анализа бизнес-процесса разработки контентов были построены: концептуальная модель IDEF0 "КАК ЕСТЬ", концептуальная модель "КАК ДОЛЖНО БЫТЬ", а также построение декомпозиции этих моделей.

После анализа бизнес-процесса разработки контентов, было выявлено, что основным его недостатком является отсутствие системы сопровождения контентов.

Глава 2. РАЗРАБОТКА И ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ СОПРОВОЖДЕНИЯ КОНТЕНТОВ

2.1 Определение требований к системе

Определим основные требования, предъявляемые к будущей системе. Требования к системе описаны по методологии FURPS+ (таблица 2.1).

Классификация требований к системе FURPS+ была разработана Робертом Грэйди (Robert Grady) из Hewlett-Packard. Сокращение FURPS расшифровывается так [13]:

- Functionality (функциональность);
- Usability (удобство использования);
- Reliability (надежность);
- Performance (производительность);
- Supportability (поддерживаемость).

Таблица 2.1 — Требования к системе

ID	Требование	Статус	Полезность	Риск	Стабильность
Functionality – Функциональные требования					
1	Наличие личного кабинета	Одобрены	Критичное	Средний	Низкая
2	Просмотр контентов	Одобрены	Критичное	Средний	Низкая
3	Сопоставление курсов к задачам	Одобрены	Критичное	Средний	Низкая
4	Сопровождение контентов на этапах разработки	Одобрены	Критичное	Средний	Низкая

Продолжение таблицы 2.1

5	Формирование отчетов о разработке контентов	Одобренные	Критичное	Средний	Низкая
Usability – Требования к удобству использования					
6	Простота управления контентом	Одобренные	Критичное	Низкий	Низкая
Reliability – Требования к надежности					
7	Доступ пользователю 24 часа в сутки	Одобренные	Критичное	Низкий	Средний
Performance – Требования к производительности					
8	Время реакции системы на события должно быть не более трех секунд	Предложенные	Критичное	Средний	Средняя
Supportability — Требования к поддержке					
9	Время устранения возникших проблем 40-60 мин	Предложенные	Критичное	Средний	Средняя

Таким образом, в процессе анализа и выработки требований к новой системе на основе построенной концептуальной модели, были определены требования, которые описаны по методологии FURPS+ .

2.2 Разработка диаграммы вариантов использования

Рассмотрим проектируемую систему сопровождения контентов с точки зрения диаграммы вариантов использования.

С помощью этой диаграммы можно определить последовательность действий, которые приведут к необходимому результату.

Диаграмма использования в своем простейшем случае представляет собой взаимодействие пользователя с системой, которое показывает взаимосвязь между пользователем и различными вариантами использования, в которых участвует пользователь.

Диаграмма использования может идентифицировать различные типы пользователей системы и различные варианты использования.

Для данной предметной области выделим следующих актеров:

- преподаватель;
- руководитель кафедры;
- администратор системы;

Рассмотрим подробнее возможности этой системы:

- преподаватель использует систему для загрузки контентов;
- руководитель кафедры определяет этапы разработки, берет ответственность на себя за действия преподавателя при разработке контентов;
- администратор системы реализует контроль функционирования системы, редактирует или дорабатывает контенты, если это требуется.

На основании вышеизложенного, выделим следующие прецеденты, представленные в таблице 2.2.

Таблица 2.2 — Краткое описание прецедентов

Прецеденты	Краткое описание
1	2
Регистрация преподавателя	Регистрация пользователя в системе

Продолжение таблицы 2.2

Создание задачи	Создание задачи с названием и описанием контента
Проверка правильности наименования контентом	Предупреждение системы о неправильных наименованиях контентом
Определение этапа разработки контентом	При разработке контентом определяется этап, в зависимости от типа КЭЖ
Упаковка контентом	Упаковка контентом после успешного завершения всех этапов разработки
Формирование отчета о разработке контентом	Формируется отчет о проделанной работе

На рисунке 2.1 представлена диаграмма вариантов использования системы сопровождения контентом.

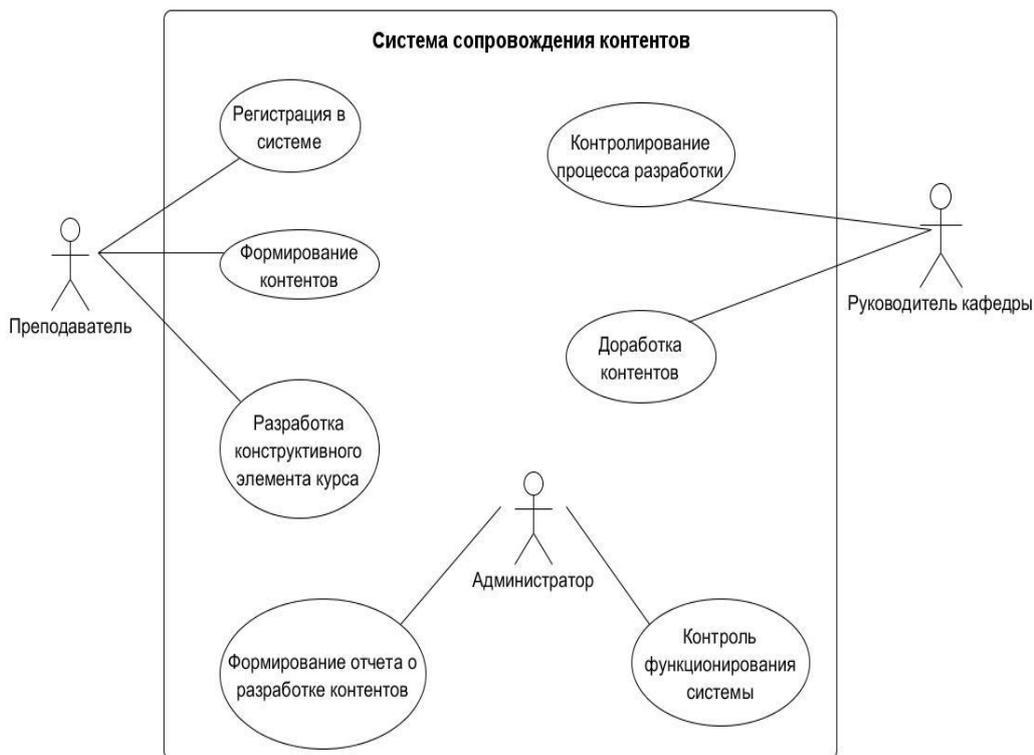


Рисунок 2.1 — Диаграмма вариантов использования

Далее в таблицах 2.3 - 2.7 представляются основные прецеденты.

Таблица 2.3 - Описание прецедента

Прецедент: Создание задачи
ID: 1
Краткое описание: Преподаватель создает задачу в системе
Главные актеры: Преподаватель
Второстепенные актеры: нет
Предусловие 1. Прецедент начинается по инициативе преподавателя
Основной поток: 1. Преподаватель разрабатывает конструктивный элемент курса 2. Создает задачу в системе 3. Загружает готовый файл в систему
Постусловие: Успешно созданная задача
Альтернативные потоки: нет

Таблица 2.4 — Описание прецедента

Прецедент: Проверка правильности наименования контентов
ID: 1
Краткое описание: Проверка правильности наименования контентов

Продолжение таблицы 2.4

<p>Главные актеры:</p> <p>Преподаватель</p>
<p>Второстепенные актеры:</p> <p>нет</p>
<p>Предусловие</p> <p>Прецедент начинается по инициативе преподавателя</p>
<p>Основной поток:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Преподаватель загружает контент в систему 2. Система проверяет правильность наименования контента
<p>Постусловие:</p> <p>Данные проверены</p>
<p>Альтернативные потоки:</p> <p>нет</p>

Таблица 2.5 — Описание прецедента

<p>Прецедент: Определение этапа разработки контентов</p>
<p>ID: 1</p>
<p>Краткое описание:</p> <p>Руководитель кафедры определяет этап разработки контентов</p>
<p>Главные актеры:</p> <p>Руководитель кафедры</p>
<p>Второстепенные актеры:</p> <p>нет</p>
<p>Предусловие</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Прецедент начинается по инициативе руководителя кафедры

Продолжение таблицы 2.5

<p>Основной поток:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Руководитель кафедры проверяет контент на ошибки 2. В зависимости от типа КЭК, система определяет этап разработки
<p>Постусловие:</p> <p>Отправка конструктивного элемента курса на следующий этап</p>
<p>Альтернативные потоки:</p> <p>нет</p>

Таблица 2.6 — Описание прецедента

<p>Прецедент: Упаковка контентов</p>
<p>ID: 1</p>
<p>Краткое описание:</p> <p>Администратор системы упаковывает контенты</p>
<p>Главные актеры:</p> <p>Администратор</p>
<p>Второстепенные актеры:</p> <p>нет</p>
<p>Предусловие</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Прецедент начинается по инициативе администратора
<p>Основной поток:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Администратор упаковывает необходимые контенты
<p>Постусловие:</p> <p>Готовый конструктивный элемент курса</p>
<p>Альтернативные потоки:</p> <p>нет</p>

Таблица 2.7 — Описание прецедента

Прецедент: Формирование отчета о разработке контентов
ID: 1
Краткое описание: Администратор формирует отчет о разработке контентов
Главные актеры: Администратор
Второстепенные актеры: нет
Предусловие Прецедент начинается по инициативе администратора
Основной поток: <ol style="list-style-type: none"> 1. Проводится проверка упаковки контентов 2. Формируется отчет о разработке контентов
Постусловие: Отчет о разработке контентов
Альтернативные потоки: нет

Таким образом, были разработаны технологические этапы, необходимые для автоматизации разработки контентов для дистанционного обучения.

2.3 Разработка логической модели данных

2.3.1 Логическая модель данных

В процессе проектирования базы данных необходимо составить логическую модель. Логическая модель данных должна описывать объекты предметной области, атрибуты и связь между ними. Логическая модель не требует использования какой-либо СУБД, а представляет собой модель информационной структуры, выполняемая без физических ограничений.

Логическая модель базы данных изображена на рисунке 2.2.

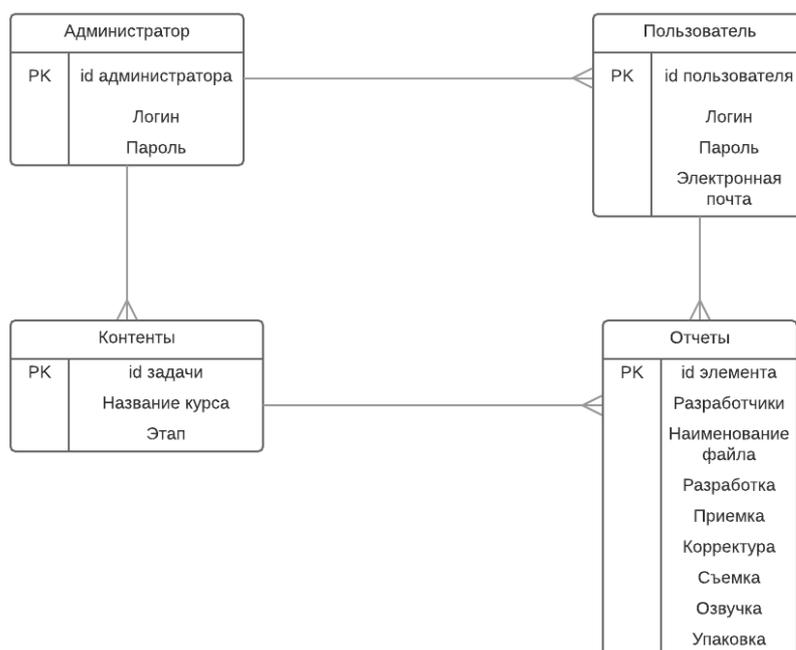


Рисунок 2.2 — Логическая модель данных

Основные сущности логической модели данных:

- Администратор;
- Пользователь;
- Отчеты;
- Контенты.

Между сущностями установлены следующие связи:

- Пользователь и Администратор («один ко многим»);
- Администратор и Контенты («один ко многим»);
- Контенты и Отчеты («один ко многим»);
- Пользователь и Отчеты («один ко многим»).

2.3.2 Выбор системы управления базой данных

Использование систем управления базами данных (СУБД) позволяет избавиться от описания данных и детального программирования управления данными. Описания заменяются ссылками на общую логическую структуру

данных и программированием управления командами манипуляции данными, которые выполняются универсальным программным обеспечением.

Основной функцией СУБД, включая обновление данных, является обработка пользовательских запросов для поиска и передачи данных в прикладные программы. Например, последовательность базовых действий, реализуемых СУБД во время чтения записи, состоит из следующих операций: прикладная программа выдает запрос в СУБД для чтения записи, которая содержит значение сегмента или записи сегмента; СУБД выполняет поиск описания данных, к которым запрос выдается в подсхеме прикладной программы; СУБД использует общую логическую схему данных для определения того, какой тип логических данных необходим; СУБД, описывающая физическую организацию данных, определяет, какая физическая запись должна быть считана; СУБД предписывает операционной системе считывать требуемую запись; Операционная система считывает данные в системные буферы; СУБД, основанная на сравнении схемы и подсхемы, извлекает информацию, запрошенную прикладной программой.

Важным этапом разработки приложений баз данных является выбор системы управления БД. Выбранная СУБД должна удовлетворять основным требованиям создаваемой системы.

Основные требования, предъявляемые к СУБД:

- Надежность;
- Масштабируемость;
- Безопасность;
- Простота настройки;
- Низкие требования к ЭВМ;

Среди большого количества современных СУБД для реализации системы сопровождения контентов были выбраны: Firebird, Oracle, MySQL. С учетом выбранных СУБД проведем сравнительный анализ (таблица 2.8).

Таблица 2.8 — Сравнительный анализ современных СУБД

Критерии оценки	Firebird	Oracle	MySQL
Простота администрирования	-	+	+
Быстродействие	-	-	+
Защита от несанкционированного доступа к информации	+	+	+
Многопользовательская система	-	+	+
Низкие требования к ЭВМ	+	-	+
Простота настройки	+	-	+
Сумма баллов (+)	3	3	6

Таким образом, по окончании сравнительного анализа наиболее подходящим вариантом была выбрана СУБД MySQL.

2.4 Физическое моделирование данных

Завершающим этапом проектирования базы данных является построение физической модели. Физическая модель — это основа логической модели, но только с привязкой к выбранной СУБД.

Все необходимые компоненты выбранной СУБД отражает физическая модель. Модель физических данных включает в себя все необходимые таблицы, столбцы, отношения, свойства базы данных для физической реализации баз данных.

Важными параметрами физической модели являются производительность базы данных, стратегия индексирования и физическое хранение.

Построение физической модели данных представлено на рисунке 2.3.

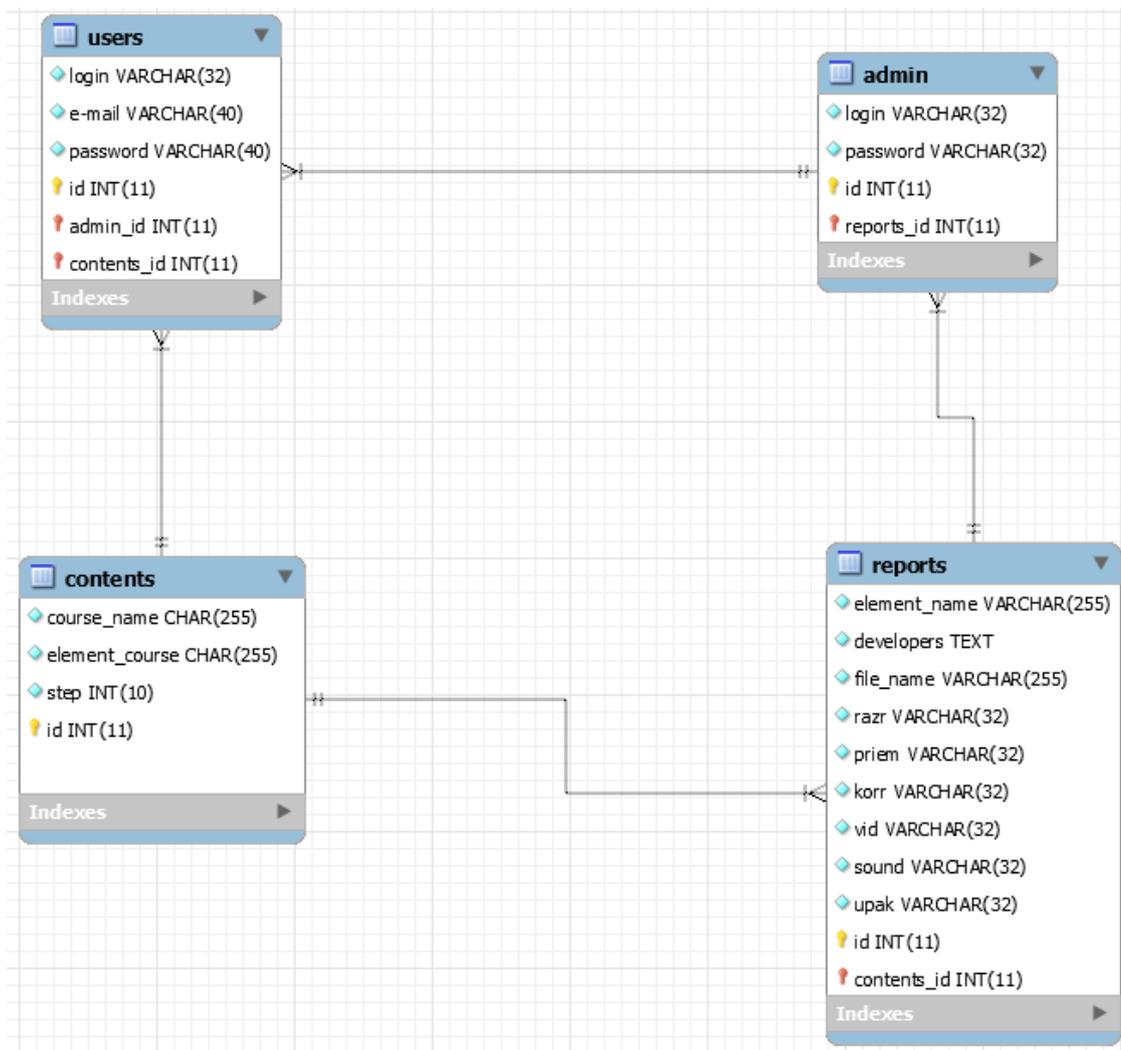


Рисунок 2.3 — Физическая модель данных

Таким образом, на основании построенной физической модели данных, были выделены способы размещения данных в среде хранения и способы доступа данным.

2.5 Разработка диаграммы компонентов системы

Диаграмма компонентов описывает организацию физических компонентов в системе. Диаграммы компонентов часто рисуются для того, чтобы помочь детализировать детали реализации и дважды проверить, что каждый аспект требуемых функций системы покрывается плановой разработкой. В первой версии UML компоненты, включенные в эти диаграммы, были физическими: документы, таблица базы данных, файлы и исполняемые файлы, все физические элементы с местоположением. В мире UML 2 эти

компоненты представляют собой менее физические и концептуальные автономные элементы дизайна, такие как бизнес-процесс, который обеспечивает или требует взаимодействия интерфейсов с другими конструкциями в системе. Физические элементы, описанные в UML 1, такие как файлы и документы, теперь называются артефактами. Компонент UML 2 может содержать несколько физических артефактов, если они, естественно, принадлежат друг другу.

Ниже на рисунке 2.4 представлена диаграмма компонентов системы.

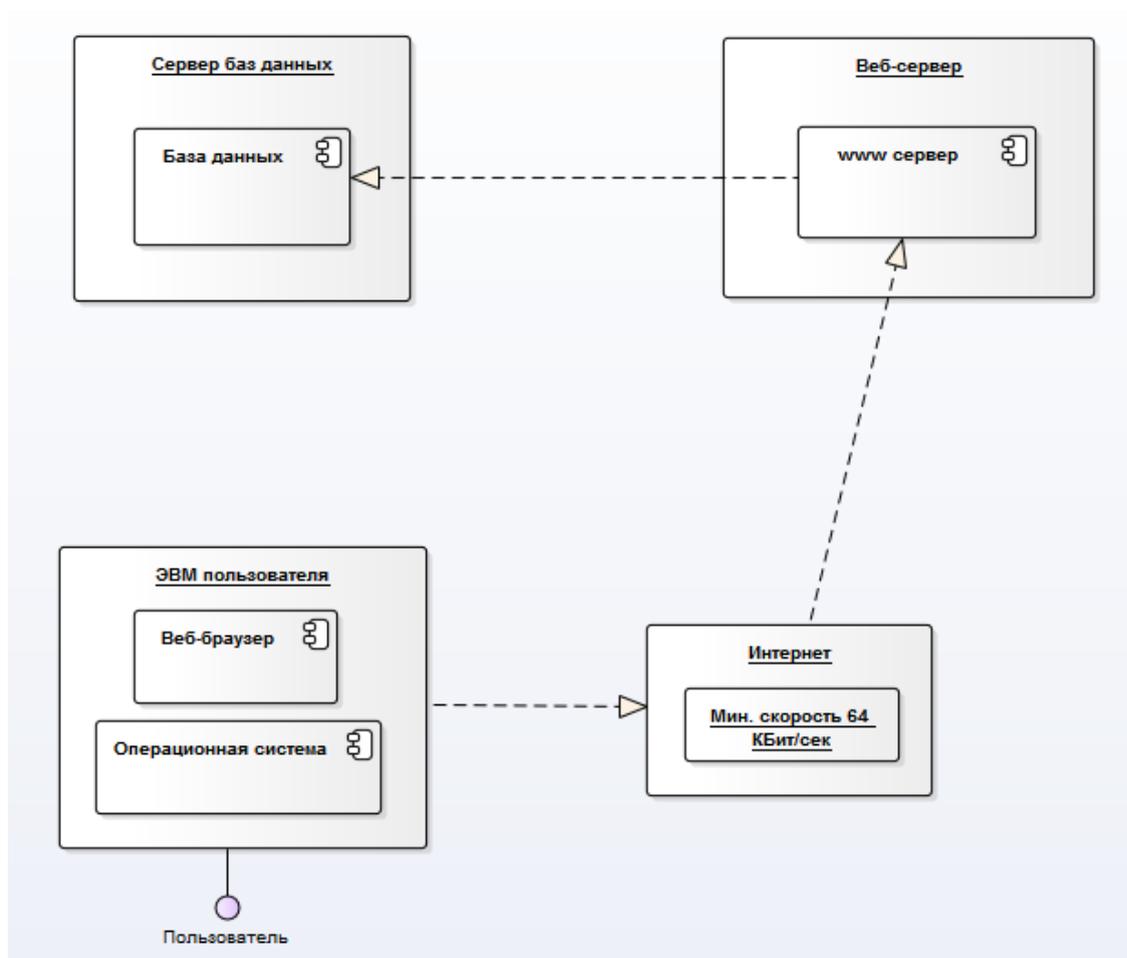


Рисунок 2.4 — Диаграмма компонентов системы

Подключение к серверу для его настройки осуществляется по протоколу RDP. Протокол удаленного рабочего стола (RDP) — это протокол защищенной сетевой связи, предназначенный для удаленного управления, а также для удаленного доступа к виртуальным рабочим столам, приложениям и терминальному серверу RDP.

Системные требования сервера:

- процессор — Intel Core 2 Duo CPU E8400 @ 3.00GHz;
- оперативная память — 512 Мб;
- размер ПЗУ — 50 Гб;
- операционная система — Windows Server 2008 R2;
- Apache 2.2.14.

Минимальные системные требования к ЭВМ пользователя:

- процессор — Intel Atom Processor C3338 @ 1.50GHz;
- оперативная память — 256 Мб;
- видеоадаптер: видеоадаптер, поддерживающий разрешение экрана 800x600 и выше;
- устройства ввода: клавиатура и мышь.

Конфигурация сервера:

- BL460c Gen8 10Gb FLB CTO Blade;
- процессор: 2 x E5-2660 (20M Cache, 2.20 GHz, 8 cores, 16 threads), Память: 4 x HP 8GB 2Rx4 PC3L-10600R.
- системная ОС: Microsoft Windows Server 2008 R2 Enterprise Edition (10CAL).
- требования по установке: Диски размечаются с максимально допустимым объемом и форматируются в NTFS. Сервер должен быть подключен по 1Gb/s Ethernet через сетевой коммутатор.

2.6 Разработка диаграммы развертывания системы

Диаграмма развертывания — это диаграмма, показывающая конфигурацию узлов обработки времени выполнения и компонентов, которые в них работают.

Диаграммы развертывания — это такой вид диаграмм, которые используются при моделировании физических компонентов объектно-ориентированной системы.

Диаграмма развертывания выглядит как особый вид диаграммы классов, который фокусируется на узлах системы.

Графически диаграмма развертывания представляет собой набор вершин и дуг.

Диаграммы развертывания обычно содержат отношения узлов, зависимостей и ассоциаций. Такие диаграммы могут содержать примечания и ограничения.

Диаграмма развертывания системы представлена на рисунке 2.5.

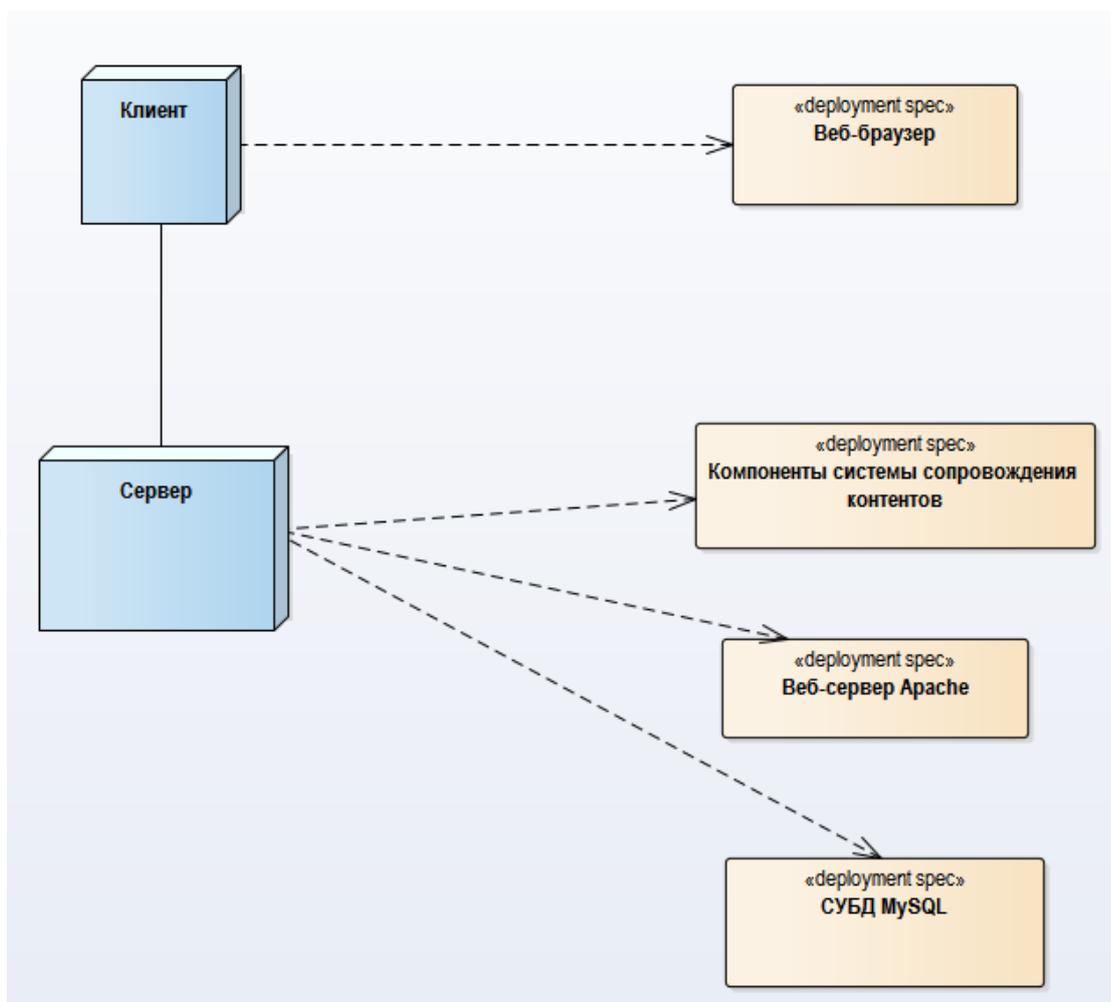


Рисунок 2.5 — Диаграмма развертывания системы

Глава 3. РЕАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ПО СОПРОВОЖДЕНИЮ КОНТЕНТОВ ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

3.1 Выбор языка программирования

Для реализации системы необходимо определиться с выбором языка программирования.

Существует большое количество языков программирования и каждый из них имеет свои преимущества и недостатки. Как правило, при выборе языка программирования, следует учитывать несколько простых критериев: удобно читаемый код, скорость работы будущей системы и возможность расширения функционала.

Исходя из вышеизложенного, следует выделить несколько языков программирования для разработки системы: Python, Ruby, PHP.

Python — простой и мощный объектно-ориентированный язык программирования. Он был первоначально создан еще в 1980-х годах, но первый публичный релиз состоялся в 1991 году.

После выпуска Python 1.0 в 1994 году он быстро стал одним из предпочтительных языков программирования для создания веб-приложений в Интернете, наряду с Perl и PHP.

Python часто используется в качестве языка сценариев для веб-приложений в сочетании с модулем `mod python` для веб-сервера Apache.

Простота использования Python и возможность интеграции с различными SDK позволяет создавать множество различных программ для Windows, Linux, Mac OS и других операционных систем.

Язык программирования Ruby был создан японским ученым-программистом Юкихиро Мацумото в середине 1990-х годов. Явно вдохновленный Perl и Smalltalk, г-н Мацумото создал этот динамический объектно-ориентированный язык программирования, потому что ему нужен язык, который повысил производительность и все же был интересен в

использовании. Ruby теперь стал одним из самых обсуждаемых языков программирования.

Хотя Ruby — это прежде всего объектно-ориентированный язык программирования, он также поддерживает другие парадигмы программирования, такие как процедурные и функциональные парадигмы. Ruby сопоставим с языком программирования Python с точки зрения его простоты и мощности.

Как и Python, Ruby использует динамическую типизацию, которая позволяет программисту создавать переменную без использования явного оператора объявления для установки его типа. Переменная выводит свой тип данных на основе значения, которое оно назначено.

RНР - это скриптовый язык на стороне сервера, встроенный в HTML. Преимущество языка в том, что его не нужно компилировать. Файл RНР запускается через интерпретатор, который производит соответствующий HTML-код для отображения браузера.

RНР также используется как язык программирования общего назначения. RНР-код может быть выполнен с помощью интерфейса командной строки (CLI) и для реализации автономных графических приложений. Программы CLI RНР часто автоматизируют общие задачи, такие как тестирование, развертывание и администрирование приложений.

Язык предлагает очень полный набор объектно-ориентированных функций программирования, а также поддержку функционального программирования.

Главными преимуществами языка RНР является то, что он бесплатен, легок в использовании и может быть развернут на большинстве веб-серверов.

Рассмотрим подробно сравнительный анализ языков программирования, представленный в таблице 3.1

Таблица 3.1 — Сравнительный анализ языков программирования

Критерий выбора	Python	Ruby	PHP
Простота кода	+	-	+
Открытое программное обеспечение	+	-	+
Поддержка библиотек	+	+	+
Неограниченный доступ к базе данных	-	+	+
Доступная документация	+	+	+
Популярность в использовании	+	+	+
Сумма баллов (+)	5	4	6

Таким образом, по результатам сравнительного анализа языков программирования, был выбран язык PHP.

3.2 Реализация основных функциональных компонентов системы

Первым делом, для реализации нашей системы необходимо настроить веб-сервер. Запустим командную строку и в ней наберем команду “mstsc”. После чего откроется диалоговое окно для удаленного подключения к серверу (рисунок 3.1).

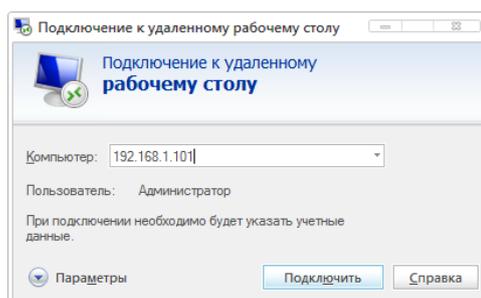


Рисунок 3.1 — Удаленное подключение к серверу

Пройдя авторизацию, мы увидим удаленный рабочий стол нашего сервера.

Теперь нам необходимо установить веб-сервер. Для таких целей отлично подойдет веб-сервер Apache. Скачиваем его с официального сайта разработчика, затем распаковываем в любое место. Далее создадим папку в диске С и назовем ее Server, в которую скопируем все файлы из распакованного архива с веб-сервером Apache.

После того, как мы распаковали все файлы, необходимо произвести его установку. После установки можно убедиться в том, что сервер запущен, перейдя по адресу localhost в браузере (рисунок 3.2).

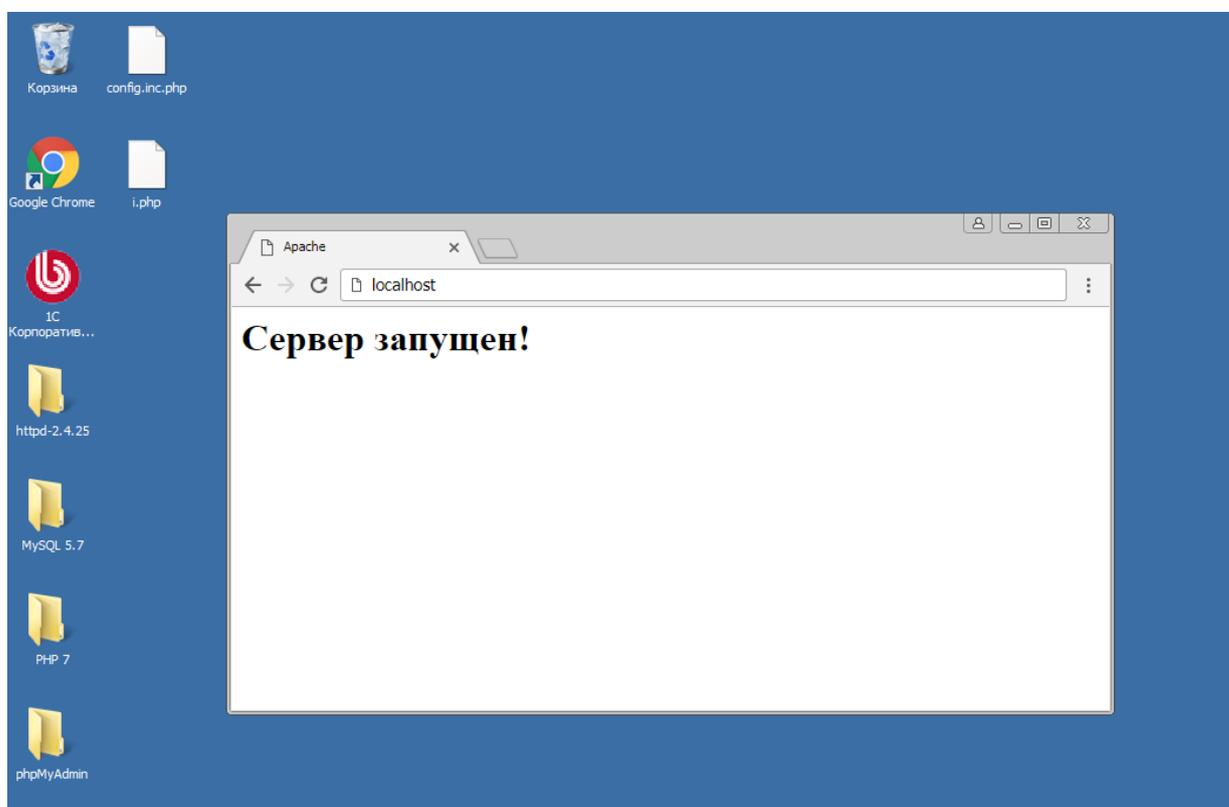


Рисунок 3.2 — Проверка работоспособности веб-сервера

Реализация системы будет проводиться на базе 1С: Корпоративный портал.

При первом запуске системы пользователь увидит окно авторизации. Главное окно авторизации изображено на рисунке 3.3.

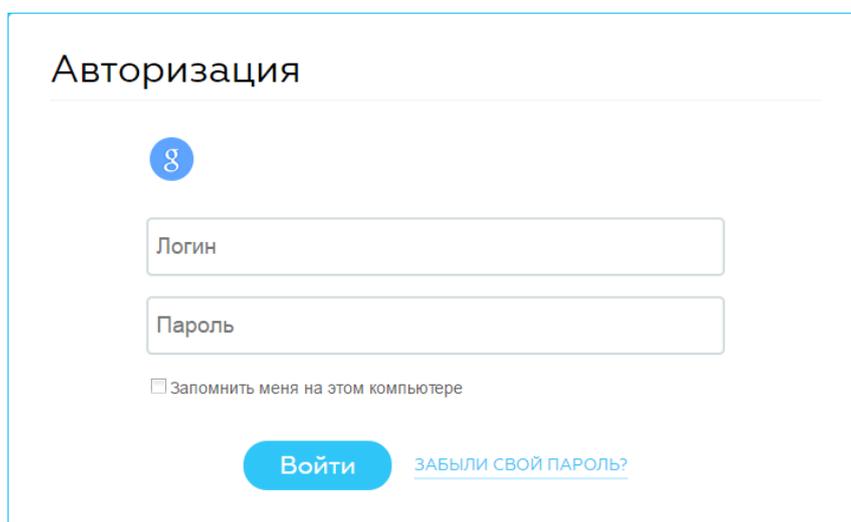


Рисунок 3.3 — Главное окно авторизации

После авторизации пользователь увидит главную страницу системы (рис. 3.4).

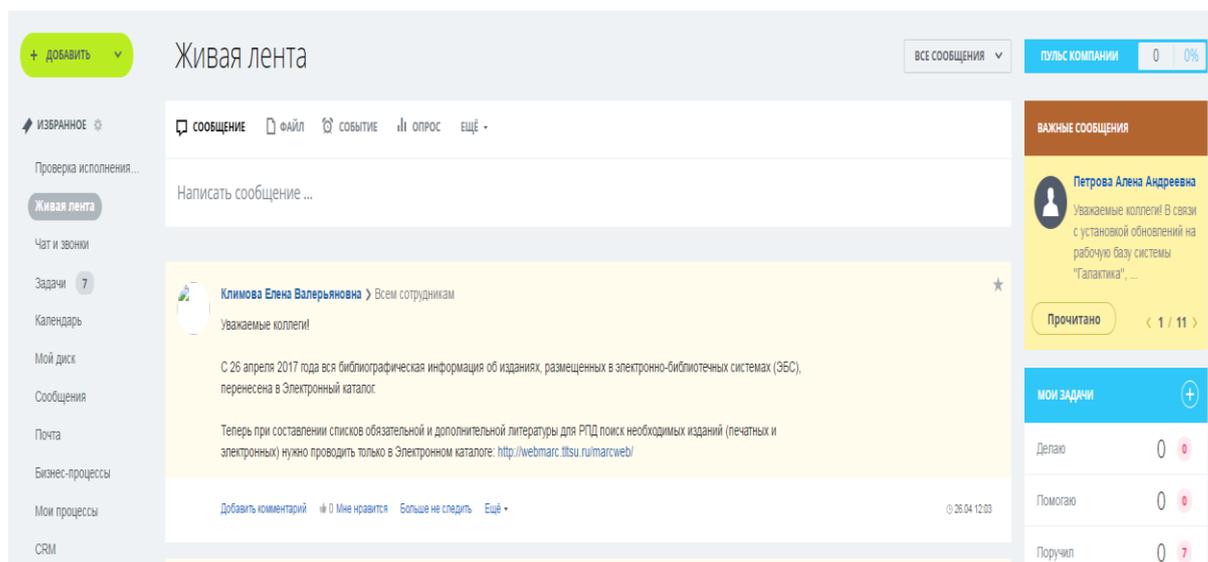


Рисунок 3.4 — Главная страница системы

На главной странице нас интересуют главные модули “Мой Диск” и “Задачи”, через которые и будут проходить основные процессы разработки контентов. Для начала рассмотрим модуль “Задачи”, который необходим для того, чтобы преподаватели при разработке какого-либо контента могли загрузить файл на сервер. При создании задачи нужно ввести название задачи, ее описание, определить ответственного за разработку контента и затем необходимо создать задачу. Форма для создания задачи изображена на рисунке 3.5.

Новая задача

Контент для предмета "Название предмета"

Описание контента

Загрузить файл или картинку
Перетащить с помощью Drag'n'Drop

Найти в Битрикс24
Открыть окно "Битрикс24 Диск"

Загрузить из внешнего диска
Office365 Google Drive Dropbox

Создать с помощью программ на компьютере
Документ Таблица Презентация

Ответственный: root * Добавить еще

Постановщик: root * Сменить

Наблюдатели

Крайний срок: Планирование сроков Еще

Дополнительно (Проект, Учет времени, Напомнить, Повторять, Гант, CRM, Подзадача, Теги)

Поставить задачу (CTRL+ENTER) | Поставить задачу и создать еще | ОТМЕНА

Рисунок 3.5 — Форма для создания задачи

После того, как задача создана, следом загружается файл, который был создан в задаче. Этот файл загружается с помощью модуля “Мой Диск” и хранит все загруженные пользователем файлы в нем. Вместе с загрузкой файла создается одновременно и папка на диске с его названием (рис. 3.6).

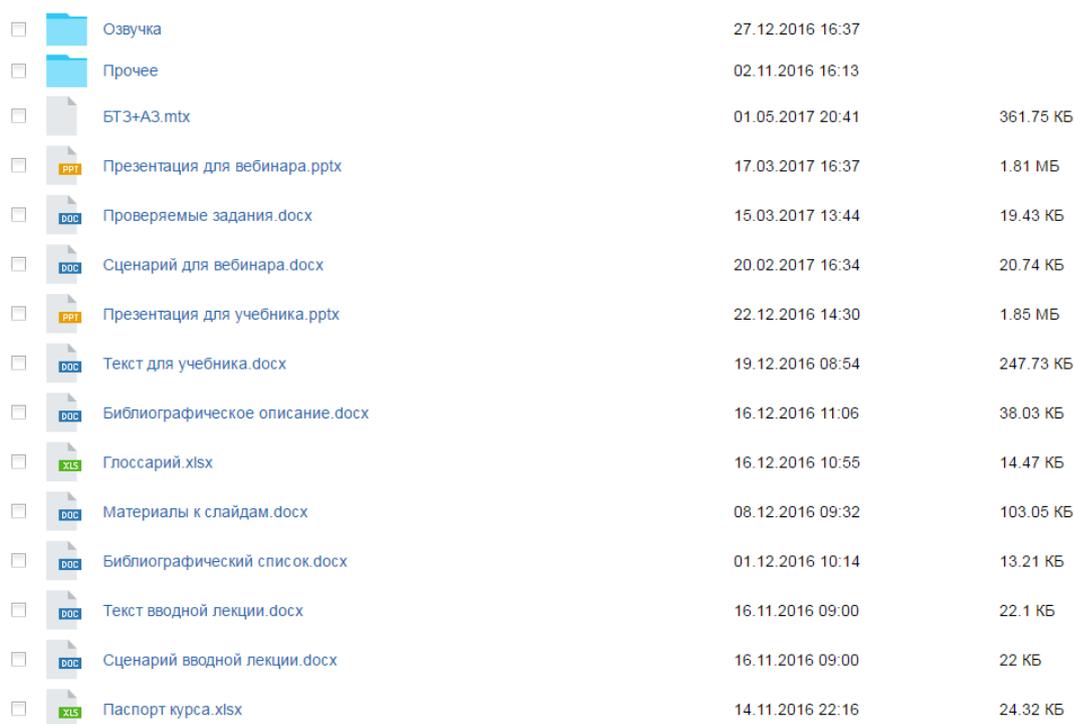
<input type="checkbox"/>	Материаловедение	02.05.2017 10:48
<input type="checkbox"/>	Жилищное право	01.05.2017 20:41
<input type="checkbox"/>	Основы социального государства	27.04.2017 16:43
<input type="checkbox"/>	Формирование сбалансированных показателей в бухгалтерском учёте и их анализ	27.04.2017 16:40
<input type="checkbox"/>	Организация надзорной деятельности по пожарной безопасности	27.04.2017 16:32
<input type="checkbox"/>	Пожарная безопасность	27.04.2017 16:25
<input type="checkbox"/>	Физика 3	27.04.2017 16:17
<input type="checkbox"/>	Системы управления техносферной безопасностью 2	27.04.2017 16:13
<input type="checkbox"/>	Организация и управление пожарной безопасностью 2	27.04.2017 16:05
<input type="checkbox"/>	Конституционное право 2	27.04.2017 15:51
<input type="checkbox"/>	Оценка стоимости бизнеса (продвинутый уровень)	26.04.2017 13:51
<input type="checkbox"/>	Устойчивость объектов при пожаре	25.04.2017 09:13
<input type="checkbox"/>	Аудит системы управления техносферной безопасности	24.04.2017 15:22
<input type="checkbox"/>	Производственная санитария и гигиена	24.04.2017 08:55
<input type="checkbox"/>	Бухгалтерский финансовый учет 2	21.04.2017 14:43

Рисунок 3.6 — Создание папок на диске

В каждой папке хранятся необходимые учебные контенты. Как правило, наименования контентов у каждого курса одинаковые. Это: “Глоссарий”, “Вопросы для самоконтроля для электронного учебника”, “Курсовая работа”, “Библиографический список”, “Библиографическое описание”, “БТЗ+АЗ”, “Вводная видеолекция”, “Дополнительные материалы”, “Материалы к

слайдам”, “Презентации для вебинаров”, “Сценарии вебинаров”, “Текст для озвучивания слайдов эл учебника”, “Учебные задания; проверяемые вручную”, “Паспорт сборки курса”.

В зависимости от типа загружаемого файла и типа курса, количество контентов в папке может различаться. Загруженные файлы в папке изображены на рисунке 3.7.



<input type="checkbox"/>	Озвучка	27.12.2016 16:37	
<input type="checkbox"/>	Прочее	02.11.2016 16:13	
<input type="checkbox"/>	БТЗ+А3.mtx	01.05.2017 20:41	361.75 КБ
<input type="checkbox"/>	Презентация для вебинара.pptx	17.03.2017 16:37	1.81 МБ
<input type="checkbox"/>	Проверяемые задания.docx	15.03.2017 13:44	19.43 КБ
<input type="checkbox"/>	Сценарий для вебинара.docx	20.02.2017 16:34	20.74 КБ
<input type="checkbox"/>	Презентация для учебника.pptx	22.12.2016 14:30	1.85 МБ
<input type="checkbox"/>	Текст для учебника.docx	19.12.2016 08:54	247.73 КБ
<input type="checkbox"/>	Библиографическое описание.docx	16.12.2016 11:06	38.03 КБ
<input type="checkbox"/>	Глоссарий.xlsx	16.12.2016 10:55	14.47 КБ
<input type="checkbox"/>	Материалы к слайдам.docx	08.12.2016 09:32	103.05 КБ
<input type="checkbox"/>	Библиографический список.docx	01.12.2016 10:14	13.21 КБ
<input type="checkbox"/>	Текст вводной лекции.docx	16.11.2016 09:00	22.1 КБ
<input type="checkbox"/>	Сценарий вводной лекции.docx	16.11.2016 09:00	22 КБ
<input type="checkbox"/>	Паспорт курса.xlsx	14.11.2016 22:16	24.32 КБ

Рисунок 3.7 — Демонстрация загруженных файлов на диск

Когда преподаватель загружает файл на диск, наименование файла у контента правильное. Но существует такая проблема, когда преподавателю необходимо внести правки в созданный контент и после нужных правок он переименовывает файл в другое название. Например, сначала на диске был загружен файл с названием “Материалы к слайдам.docx”, но после необходимых правок преподаватель может загрузить файл уже с другим названием.

Для решения этой проблемы необходимо создать рабочее место разработчика ДОТ и разработать скрипт, решающий проблему с наименованиями контентов.

Форма создания рабочего места разработчика ДОТ изображена на рисунке 3.8.

Создание среды разработки курса ДОТ

Название курса:

Дата сдачи курса:

Ответственная кафедра:

Разработчики:

Последние	Компания	Поиск
<input type="checkbox"/>	Администратор Битрикс	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Кутузов Антон Игоревич	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Лазутина Марина Андреевна	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Гасанова Ребият Магомедовна	<input type="checkbox"/>
	Ефимов Антон Олегович	<input type="checkbox"/>
	Лаврентьев Денис Владимирович	<input type="checkbox"/>
	Петророва Наталья Геннадьевна	<input type="checkbox"/>

Выбранные (0)

Рисунок 3.8 — Форма создания рабочего места разработчика ДОТ

После создания рабочего места разработчика, необходимо перейти непосредственно к разработке самого скрипта. Для того, чтобы система правильно работала, необходимо определить входные данные. Скрипт должен получить название курса, название конструктивного элемента, этап разработки и идентификатор (ID) папки, в которой находится файл. Фрагмент кода для определения наименования контента изображен на рисунке 3.9.

```
while ($arTask = $res->GetNext()) {  
    //Из названия задачи получаем название курса, название КЭКа и этап  
    $tmpData = explode(" ", $arTask["TITLE"]);  
    $arTask["COURSE_NAME"] = $courseName = trim($tmpData[0]);  
    $arTask["ELEMENT_OF_COURSE"] = trim($tmpData[1]);  
    $arTask["STEP"] = trim($tmpData[2]);  
  
    //Получаем ID папки, в которой должен находиться файл  
    $arFilter = Array("IBLOCK_ID" => 72, "ACTIVE_DATE"=>"Y", "ACTIVE"=>"Y", "PROPERTY_TASK_ID" => $arTask["PARENT_ID"]);  
    $result = CIBlockElement::GetList(array(), $arFilter, false, false, array("IBLOCK_ID", "ID", "PROPERTY_FOLDER_ID"));  
    $ob = $result->GetNextElement();  
  
    $arFields = $ob->GetFields();  
    $arTask["FOLDER_ID"] = $arFields["PROPERTY_FOLDER_ID_VALUE"];  
  
    //Получаем название файла для конкретного КЭКа  
    $arFilter = Array("IBLOCK_ID" => 71, "ACTIVE_DATE"=>"Y", "ACTIVE"=>"Y", "NAME" => $arTask["ELEMENT_OF_COURSE"]);  
    $result = CIBlockElement::GetList(array(), $arFilter, false, false, array("IBLOCK_ID", "ID", "PROPERTY_FILE"));  
    $ob = $result->GetNextElement();  
  
    $arFields = $ob->GetFields();  
    $arTask["FILE_NAME"] = (($arFields["ID"] == 102365) ? ($courseName . $arFields["PROPERTY_FILE_VALUE"]) : $arFields["PROPERTY_FILE_VALUE"]);  
  
    //Ищем файл в папке  
    $file = File::load(array("NAME" => $arTask["FILE_NAME"], "PARENT_ID" => $arTask["FOLDER_ID"]);  
    $arTask["FILE_ID"] = isset($file) ? $file->getId() : NULL;  
  
    $arTask["STATUS"] = getStatusInfo($arTask["STATUS"]);  
  
    $arResult["COURSE_ELEMENTS"][] = $arTask;  
}
```

Рисунок 3.9 — Фрагмент кода определения наименования контента

Если контент имеет правильное наименование файла, то система определит созданную задачу нужным статусом. Этими статусами могут быть:

"Выполняется", "Ждет контроля", "Завершена", "Отложена", "Отклонена". В противном же случае система выдаст ошибку о создании файла и папки в диске.

Для того, чтобы система знала, с чем сравнивать наименования контентов, необходимо создать класс с настройками, где определяются константы с наименованиями контентов (рисунок 3.10).

```
const TYPE_GLOSSARY = 'Глоссарий';
const TYPE_SELF_CONTROL = 'Вопросы для самоконтроля для электронного учебника';
const TYPE_COURSE_WORK = 'Курсовая работа';
const TYPE_REFERENCES = 'Библиографический список';
const TYPE_BIBLIO_DESCRIPTION = 'Библиографическое описание';
const TYPE_BTZ = 'БТЗ+АЗ';
const TYPE_VIDEO_Lecture = 'Вводная видеолекция';
const TYPE_ADD_MATERIALS = 'Дополнительные материалы';
const TYPE_SLIDES = 'Материалы к слайдам';
const TYPE_WEBINAR = 'Презентации для вебинаров';
const TYPE_SCENARIO = 'Сценарии вебинаров';
const TYPE_SOUND_SLIDES = 'Текст для озвучивания слайдов эл учебника';
const TYPE_TEACHING_JOBS = 'Учебные задания; проверяемые вручную';
const TYPE_PASSPORT = 'Паспорт сборки курса';
```

Рисунок 3.10 — Константы с наименованиями контентов

Но вслед за наименованиями контентов нужно еще и определять тип загруженного файла, будь это лекция или электронный учебник. От этого зависит на какой этап нужно будет отправить контент. Нужно задать константы с MIME-типами, в которые входят форматы файлов: презентации (.pptx), электронного учебника (.docx), табличные данные (.xlsx). Фрагмент кода с константами MIME-типов изображен на рисунке 3.11.

```
/*
 * Константы с MIME типами
 */
const MIME_TYPE_XLSX = "application/vnd.openxmlformats";
const MIME_TYPE_DOCX = "application/vnd.openxmlformats-officedocument.wordprocessingml.document";
const MIME_TYPE_PPTX = "application/vnd.openxmlformats-officedocument.presentationml.presentation";

public function __construct($taskId)
{
    $this->taskId = $taskId;
    list($this->courseName, $this->elementOfCourse, $this->stepName, $this->deadline, $this->status, $this->parentTaskId) = static::getTaskInfoById($this->taskId);
    $this->fileId = $this->loadFileId();
    $this->mimeType = $this->getMimeType();
    $this->relatedElementId = $this->getRelatedElementId();
}

protected function getRelatedElementId() {
    $result = new CIBlockElement();
    $filter = array("IBLOCK_ID" => 71, "ACTIVE_DATE" => "Y", "ACTIVE" => "Y", "NAME" => $this->elementOfCourse);
    $select = array("IBLOCK_ID", "ID", "PROPERTY_RELATED");
    $result = $result->getList(array('SORT' => 'ASC'), $filter, false, false, $select);
    $element = $result->Fetch();
    return isset($element["PROPERTY_RELATED_VALUE"]) ? $element["PROPERTY_RELATED_VALUE"] : NULL;
}

public function setAttributes($attributes, $fileData = array()) {
    if (array_key_exists('back_to_control', $attributes["ElementOfCourse"])) $this->backToControl = true;
    if (array_key_exists('save_and_control', $attributes["ElementOfCourse"])) $this->sendToControl = true;
    if (isset($fileData['upload_file']['tmp_name']))
        && is_uploaded_file($fileData['upload_file']['tmp_name']) $this->fileData = $fileData["upload_file"];
}
```

Рисунок 3.11 — Фрагмент кода с константами MIME-типов

Затем необходимо определить этапы разработки контентов. Для этого создадим класс с настройками, которые после определения типа файлов

направят в нужный этап разработки. В системе необходимо задать ответственному за разработку контента и создающему контент определенные идентификаторы. Фрагмент кода настройки с определением этапов изображен на рисунке 3.12.

```
public static $baseResponsibleId = 4162;
public static $baseCreatedId = 3496;

public static $DEVELODER = "Разработка (Кафедра)";
public static $RECEIVING = "Приемка (ОРДО)";
public static $REWORK = "Доработка (Кафедра)";
public static $AUDIO = "Озвучка медиаконтента (Медиахолдинг)";
public static $VIDEO = "Съемка медиаконтента (Медиахолдинг)";
public static $CORRECT = "Корректурa (Издательство)";
public static $PACKAGE = "Упаковка (ЦНИТ)";

public static function getStepUsers (array $row) {
    $response = [];
    switch ($row["STEP_NAME"]) {
        case self::$DEVELODER:
            //case self::$REWORK:
            $response[] = $row["MANAGER_DEPARTMENT_ID"]; //Зав каф
            $response[] = 4162; //Богданова
            break;
        case self::$RECEIVING:
            $response[] = 4162; //Богданова
            $response[] = $row["MANAGER_DEPARTMENT_ID"]; //Зав каф
            break;
        case self::$AUDIO:
            $response[] = 485; //Соколова
            $response[] = 4162; //Богданова
            break;
        case self::$VIDEO:
            $response[] = 485; //Соколова
            $response[] = 4162; //Богданова
            break;
        case self::$CORRECT:
            $response[] = 3156; //Чумак
            if (strstr($row["ELEMENT"], "Материалы к слайдам")) {
                $response[] = 3496; //Нахратова
            }
            elseif (strstr($row["ELEMENT"], "Текст для озвучивания слайдов эл учебника")) {
                $response[] = 485; //Соколова
            }
            else {
                $response[] = 4162; //Богданова
            }
            break;
        case self::$PACKAGE:
            $response[] = 4162; //Богданова
            if (strstr($row["ELEMENT"], "Материалы к слайдам")) {
                $response[] = 3156; //Чумак
            }
            else {
                $response[] = 3496; //Нахратова
            }
            break;
    }
    return $response;
}
```

Рисунок 3.12 — Фрагмент кода настроек с определением этапов

Каждому этапу разработки присвоен свой идентификатор, благодаря которому система определит, куда необходимо в дальнейшем отправить разработанный контент (рисунок 3.13).

	Название	Активность	Сорт.	Дата изм.	ID
	Примка (ОРДО)	Да	500	06.10.2016 12:05:39	102355
	Доработка (Кафедра)	Да	500	06.10.2016 12:03:41	20393049
	Съемка медиаконтента (Медиахолдинг)	Да	500	06.10.2016 12:03:10	20393048
	Озвучка медиаконтента (Медиахолдинг)	Да	500	06.10.2016 12:02:54	102357
	Разработка (Кафедра)	Да	500	19.02.2016 12:32:41	102354
	Корректурa (Издательство)	Да	500	19.02.2016 12:32:41	102356
	Упаковка (ЦНИТ)	Да	500	19.02.2016 12:32:41	102358

Рисунок 3.13 — Соответствие идентификаторов с этапами разработки

Такие же идентификаторы используются и в задачах с папками. Когда создаются какие-либо задачи или папки, то им присваивается определенный идентификатор (рисунок 3.14).

	Название	Активность	Сорт.	Дата изм.	ID
	Математика слайды 2	Да	500	25.05.2016 16:46:41	3533778
	математика слайды 1	Да	500	25.05.2016 16:46:25	3533777
	Математика текст 1	Да	500	25.05.2016 16:45:43	177211
	Математика текст 2	Да	500	25.05.2016 16:45:32	177653

Рисунок 3.14 — Соответствие задач к папкам

После того, как все этапы закончены, необходимо сформировать отчет о разработке контентов. Пример отчета о разработке контентов изображен на рисунке 3.15.

Отчет по разработке контентов									
Автоматизированные системы исследования моделей технических объектов (Кафедра "Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы")									
Элемент	Разработчики	Наименование файла	Разработка (Кафедра)	Примка (ОРДО)	Корректурa (Изд. ТГУ)	Съемка медиаконтента (Медиахолдинг)	Озвучка медиаконтента (Медиахолдинг)	Упаковка (ЦНИТ)	
Библиографический список	Ельцов Валерий Валентинович, Шадикин Олег Валентинович	Библиографический список.docx	22.05	05.05					13.06
БТЭ+АЗ	Ельцов Валерий Валентинович, Шадикин Олег Валентинович	БТЭ+АЗ.текст	13.06	26.06	03.07				17.07
Паспорт курса (уровень 0)	Ельцов Валерий Валентинович, Шадикин Олег Валентинович	Паспорт курса (уровень 0).xlsx	17.04	01.05					08.05
Превью курса	Ельцов Валерий Валентинович, Шадикин Олег Валентинович	Превью курса.docx	17.04	01.05	08.05				15.05
Академический английский язык (Кафедра "Теория и методика преподавания иностранных языков и культур")									
Элемент	Разработчики	Наименование файла	Разработка (Кафедра)	Примка (ОРДО)	Корректурa (Изд. ТГУ)	Съемка медиаконтента (Медиахолдинг)	Озвучка медиаконтента (Медиахолдинг)	Упаковка (ЦНИТ)	
Библиографический список	Артамонова Галина Владиславовна	Библиографический список.docx	10.04	24.04					01.05
Библиографическое описание	Артамонова Галина Владиславовна	Библиографическое описание.docx	13.06	26.06	03.07				22.05
Вводная видеопрезентация	Артамонова Галина Владиславовна	БТЭ+АЗ.текст	01.05	15.05					21.09
Дополнительные материалы	Артамонова Галина Владиславовна	Текст вводной лекции.docx	10.04	24.04			15.05		01.05
Паспорт курса (уровень 1.2)	Артамонова Галина Владиславовна	Дополнительные материалы.docx	01.05	15.05					29.05
Превью курса	Артамонова Галина Владиславовна	Паспорт курса (уровень 1.2).xlsx	01.05	15.05	22.05				05.06
Текст для учебника	Артамонова Галина Владиславовна	Превью курса.docx	01.05	15.05					22.05
Учебные задания, проверяемые вручную	Артамонова Галина Владиславовна	Текст учебника.docx	08.05	29.05					05.06

Рисунок 3.15 — Отчет о разработке контентов

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ВКР посвящена актуальной проблеме разработки системы сопровождения контентов для дистанционного обучения.

В ходе выполнения ВКР достигнуты следующие результаты:

- 1) был произведен анализ предметной области. На основе структурного подхода и методологии IDEF0 разработана концептуальная модель системы сопровождения контентов;
- 2) сформулированы основные требования к системе сопровождения контентов;
- 3) на основе методологии объектно-ориентированного анализа и языка UML разработана логическая модель системы сопровождения контентов;
- 4) разработана физическая модель данных системы сопровождения контентов;
- 5) с помощью технологий PHP и MySQL было разработано программное приложение сопровождения контентов для дистанционного обучения ВУЗа.

Результаты ВКР могут быть рекомендованы для решения задач автоматизации бизнес-процессов разработки контентов в дистанционном обучении.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Учебники и учебные пособия

1. С. Зарецкая. Дистанционное обучение в современном мире / С. Зарецкая, И. Животовская, Л. Можаяева, Т. Черноморова. – М.: ИНИОН РАН, 2002. - 136 с.
2. Гаевская, Е.Г. Технологии сетевого дистанционного обучения / Е.Г. Гаевская // учебное пособие. - СПб.: Ф-т филологии и искусств СПбГУ, 2007. - 55с.
3. Черемных, С.В. Моделирование и анализ систем. IDEF-технологии / Черемных, С.В, Семенов, И.О., Ручкин, В.С. – М.: Финансы и статистика, 2006. - 188 с.
4. Всяких, Е. И. Практика и проблематика моделирования бизнес-процессов / Всяких Е. И. – М.: ИТ-Экономика, 2008. - 264 с.
5. Заботина, Н.Н. Проектирование информационных систем: учеб. пособие / Н.Н. Заботина. - М.: ИНФРА-М, 2013. - 331 с.
6. Петров, В. Ю. Введение в системы баз данных: учеб. пособие / В. Ю. Петров, П. В. Бураков. - СПб: СПбГУ ИТМО, 2010. - 128 с.
7. Пьюривал, С. Основы разработки веб-приложений / С. Пьюривал. — СПб.: Питер, 2015. - 272 с.
8. Мкртычев, С. В. Информационные системы в социальном менеджменте: учеб. пособие / С. В. Мкртычев; ТГУ; Ин-т математики, физики и информационных технологий; каф. «Информатика и вычислительная техника». – ТГУ. – Тольятти: ТГУ, 2012. - 78 с.
9. Мелихов, А. Ю. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления: Учеб. пособие / А. Ю. Мелихов. - М.: Ханты-Мансийск: Информационно-издательский центр ЮГУ, 2010. - 132 с.
10. Инюшкина, О. Г. Проектирование информационных систем (на примере методов структурного системного анализа): учебное пособие / О. Г. Инюшкина. - ЕКб: Форт-Диалог Исеть, 2014. - 240 с.

Электронные ресурсы

11. Центр новых информационных технологий // О центре [Электронный ресурс]: <http://cnit.tltsu.ru/sites/site.php?s=117&m=883> (дата обращения 01.06.2017).

12. Крайнова О. А. Технологии дистанционного обучения [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.А. Крайнова. – Электрон. дан. – Тольятти.: Изд-во Тольяттинский государственный университет, 2014. – 124 с. – Режим доступа: <http://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/395/1/%D0%9A%D1%80%D0%B0%D0%B9%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%201-24-13.pdf> (дата обращения 01.06.2017).

13. Требования к системе: классификация FURPS+ [Электронный ресурс]: <https://sysana.wordpress.com/2010/09/16/furps> (дата обращения 01.06.2017).

14. Организационная структура // Центр новых информационных технологий [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://cnit.tltsu.ru/sites/site.php?s=117&m=29465> (дата обращения 01.06.2017).

15. Технология обучения // Росдистант [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.rosdistant.ru/how> (дата обращения 01.06.2017).

Литература на иностранном языке

16. Mehzabul Hoque Nahid. Institutional and specialized Distance learning program accreditation [Text] / Mehzabul Hoque Nahid // American Journal of Engineering Research (AJER). - Volume-4, Issue-9, 2015. - PP. 81-86.

17. Jürgen Moormann, Wasana Bandara. Editorial: Learning, teaching and disseminating knowledge in business process management. [Text] / J. Moormann // Knowledge Management & E-Learning: An International Journal. - Volume 4, Issue 4, 2012. - PP. 390-394.

18. Dorota Wójcicka-Migasiuk, Arkadiusz Urzędowski. Internet tools in education at different levels of teaching [Text] / Arkadiusz U. // Advances in Science and Technology Research Journal. - Volume 8, Issue 24, 2014. - PP. 66-71.

19. Rasneet Kaur Chauhan and Iqbal Singh. Latest Research and Development on Software Testing Techniques and Tools [Text] / Rasneet Kaur Chauhan // International Journal of Current Engineering and Technology. - Volume-4, No.4, Aug 2014.

20. Iqbal H. Sarker, Faisal Faruque, Ujjal Hossen and Atikur Rahman. A Survey of Software Development Process Models in Software Engineering [Text] / Iqbal H. Sarker // International Journal of Software Engineering and Its Applications. - Volume-9, No. 11, 2015. - PP. 55-70.