

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

Институт математики, физики и информационных технологий
(наименование института полностью)

Кафедра «Прикладная математика и информатика»
(наименование)

09.04.03 Прикладная информатика
(код и наименование направления подготовки)

Информационные системы и технологии корпоративного управления
(направленность (профиль))

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)

на тему «Моделирование программного модуля обучающей системы на основе
современных технологий развития корпоративного онлайн-обучения»

Студент

В.Э. Абдурахманова
(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Научный
руководитель

к.т.н., О.В. Аникина
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2020

Оглавление

Введение.....	4
Глава 1 Анализ существующих подходов и решений к онлайн-обучению персонала.....	7
1.1 Современное состояние проблемы организации онлайн-обучения персонала.....	7
1.1.1 Существующие подходы к обучению в компании	10
1.1.2 Технологии развития корпоративного обучения в компании	11
1.2 Обзор технологий дистанционного онлайн-обучения	16
1.3 Сравнительный анализ современных онлайн-платформ	19
1.3.1 Система iSpring Learn.....	19
1.3.2 Система Docebo	21
1.3.3 Система WebTutor	22
1.3.4 Сравнительный анализ аналогов СДО	23
Глава 2 Анализ существующих методов и подходов к моделированию систем корпоративного онлайн-обучения.....	26
2.1 Основы моделирования систем дистанционного обучения	26
2.2 Выбор технологии моделирования предметной области разрабатываемого модуля.....	27
2.3 Анализ модели и алгоритма существующих систем обучения.....	28
Глава 3 Разработка модели программного модуля обучающей системы	34
3.1 Концептуальное моделирование программного модуля обучающей системы.....	34
3.1.1 Моделирование бизнес-процессов предметной области для постановки задачи разработки нового модуля системы обучения	34
3.1.2 Разработка и анализ модели бизнес-процесса «КАК ЕСТЬ».....	37
3.1.3 Разработка модели бизнес-процесса «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ».....	40
3.2 Разработка алгоритмов реализации проектируемого модуля обучающей системы.....	43

3.2.1 Алгоритм существующего процесса самообучения.....	43
3.2.2 Разработка алгоритма нового модуля самообучения	47
3.2.3 Разработка алгоритмов современных технологий развития корпоративного онлайн-обучения.....	51
3.3 Апробация и оценка эффективности модуля системы корпоративного онлайн-обучения.....	58
Заключение	67
Список используемых источников.....	68

Введение

Образование как одна из важнейших областей развития человека не стоит на месте. На сегодняшний день практически всем компаниям крайне важно, чтобы личность сотрудника была всесторонне развита. Следовательно, немаловажное значение имеют корпоративные тренинги, которые должны вызывать интерес у сотрудника.

С каждым годом рынок труда предъявляет все более серьезные требования к уровню подготовленности современных специалистов. Это связано с тем, что сам рынок труда находится под огромным влиянием изменений и колебаний в развитии страны с социальной и экономической точки зрения, которые происходят на предприятиях и организациях. Когда предприятия готовят будущих специалистов, делая упор на обеспечении их фундаментальными знаниями, они должны учитывать и формирование потребности сотрудника постоянно самосовершенствоваться в профессиональном плане, развивать творческие и лидерские способности, исходя из личных интересов и возможностей.

Быстрое распространение корпоративного обучения является одной из наиболее характерных особенностей развития профессионального образования и подготовки кадров для предприятий и организаций. В связи с тем, что руководители предприятий понимают, что успех бизнеса напрямую зависит от профессионально подготовленных кадров, постоянно поддерживающих высокий уровень своих знаний, внимание к корпоративному обучению стало повсеместно повышаться.

Понимая всю важность корпоративного обучения сотрудников, активно развивающиеся компании стали тратить на обучение персонала суммы, которые ненамного уступают их затратам на оплату труда. Для повышения профессионального уровня работников лидирующие фирмы мира отводят до десяти процентов рабочего времени. Компании стараются свести к минимуму ситуации, когда некомпетентные работники могут

принести прямые убытки организации. В то время, как набрать сразу знающих людей, имеющих понимание, что требуется для предприятия, практически невозможно.

Таким образом, **актуальность магистерской диссертации** обусловлена необходимостью развития внутреннего обучения сотрудников с помощью современных методов и технологий онлайн-обучения.

Объектом исследования является процесс онлайн-обучения сотрудников ИТ-компании.

Предмет исследования — модель обучающей системы ИТ-компании.

Целью работы является моделирование программного модуля обучающей системы на основе современных технологий развития корпоративного онлайн-обучения.

Задачи исследования:

- исследовать существующие системы корпоративного онлайн-обучения;
- исследовать современные технологии развития корпоративного онлайн-обучения;
- разработать алгоритм процесса нового модуля обучения;
- сделать выводы на основании проведенного моделирования;
- доказать эффективность предложенной модели.

Гипотеза исследования: применение новых современных подходов онлайн-обучения в компании обеспечит эффективное развитие персонала.

Новизна исследования заключается в расширении стандартных технологий онлайн-обучения программируемыми модулями, нацеленными на приобретение обучающимися умений и навыков по изучаемым темам, поиск дополнительных материалов по темам с использованием элементов искусственного интеллекта.

Практическая значимость заключается в повышении качества обучения сотрудников за счет привлечения интереса к процессу обучения.

Методы исследования: анализ, синтез, обобщение справочной и научной литературы, методы структурного и объектно-ориентированного анализа.

Степень разработанности темы исследования. Вопросам построения методов обучения персонала посвящены труды В.В.Травина и В.А.Дятлова, К.Х.Абдурахмановой, Л.А.Афанасьевой, В.А.Шаховой, А.И.Андреевой, В.Диксона и других.

На защиту выносятся:

- Алгоритм процесса нового модуля обучения.
- Модель системы корпоративного обучения предприятия.
- Результаты проверки предлагаемой модели на адекватность.

Структура и объем работы: выпускная квалификационная работа состоит из введения, трех глав, заключения. Работа изложена на 73 страницах, содержит 23 рисунка, 8 таблиц. Список используемых источников включает 44 источника.

Глава 1 Анализ существующих подходов и решений к онлайн-обучению персонала

1.1 Современное состояние проблемы организации онлайн-обучения персонала

С появлением высокоуровневых технологий в организациях управление корпоративным обучением сотрудников значительно упростилось. Большое количество частных и общественных организаций проводят полноценные корпоративные тренинги. Максимальное использование ресурсов помогает менеджерам по персоналу легче управлять сотрудниками, так как записи сосредоточены на одном сервере, что облегчает доступ и их изменение.

Технология корпоративного обучения за последние несколько десятилетий сильно изменилась. Это связано с тем, что компании стремятся синхронизировать обучение с целями организации. Поэтому на этапе принятия на работу очень важно правильно подобрать специальные корпоративные тренинги для сотрудников, чтобы они лучше понимали специфику своей работы и могли более эффективно достигать своих профессиональных целей.

Принятие каких-либо организационных решений посредством корпоративного обучения является достаточно длительным процессом, так как существует острая необходимость в тщательном мониторинге для получения обратной связи по итогу прохождения корпоративной программы обучения сотрудниками. Это помогает сделать необходимые изменения в программе обучения.

Опишем систему дистанционного обучения (СДО). СДО состоит из специальной программы Learning Management System (LMS) и учебного контента. Другими словами, LMS – это инструмент, используемый для документирования, отслеживания и составления отчетов о программах

обучения с целью повышения эффективности и производительности сотрудников.

Приведем достоинства использования LMS в корпоративном обучении.

- 1) Оптимизация и экономия времени. Функции сбора данных LMS помогают освободить время тренеров, что позволяет им тратить больше времени на индивидуальную помощь обучающимся.

В системе обучения должна быть функция, которая может мгновенно сообщать тренеру, какие сотрудники испытывают трудности с пониманием курса и выяснить причины возникновения проблемы.

Это помогает тренеру быстро справиться с трудностями каждого обучаемого, что в целом делает обучение более эффективным.

- 2) Возмещение расходов на обучение. Затраты на покупку и использование LMS могут быть вскоре возмещены. Можно сэкономить на аудиториях, в которых проводятся тренинги, на печатных материалах, времени тренера и учащихся, а также на сборе данных.

Административные расходы, связанные с расписанием занятий и самими занятиями, также можно устранить или значительно сократить с помощью LMS. Чаще всего сотрудники могут проходить тренинги в свободное время. Система обучения используется как точка коммуникации между тренером и обучаемым, так как сотрудники могут загружать пройденные материалы, а также проходить тесты.

Приведем недостатки использования LMS.

- 1) Онлайн-обучение не заменит полноценно аудиторных занятий. Наибольший недостаток использования LMS состоит в том, что многие аспекты обучения и многие вещи, которые необходимо изучить, не пригодны для онлайн-обучения. Многие рабочие места требуют приобретения физического навыка, который не может быть легко изучен или протестирован онлайн.

Например, в работе врача, одним из навыков является умение применить жгут на пациентах. Можно просматривать схемы, как

применять жгут онлайн, но важно продемонстрировать свои способности в режиме реального времени, прежде чем будет решено применять жгуты на реальных пациентах.

Многие аспекты в продажах связаны с тем, какая эмоция на лице человека, насколько эффективно он владеет языком тела и другими формами межличностного общения. Некоторые из них могут быть изучены посредством онлайн-материалов, но тренеры по продажам, вероятно, предпочтут проводить большую часть своего обучения, демонстрируя свои способности перед потенциальными клиентами или заставляя слушателей слушать телефонные звонки. Тренер по продажам не узнает, научился ли стажер продавать, пока он или она не отработают продажу.

- 2) Эффект туннеля. Еще один недостаток LMS заключается в том, что у слушателей может возникнуть «туннельное» восприятие материала. Они могут не рассматривать возможности обучения вне системы. Проходя онлайн-обучение в домашней обстановке, люди могут не осознавать, что могут многому научиться в учебных аудиториях или в коридоре, просто разговаривая с коллегами или задавая вопросы старшим менеджерам.

Система обучения не заменяет неформальное обучение через сеть или наставничество, а также приспособиться к различным стилям обучения. Некоторые тренеры считаются хорошими тренерами, потому что они знают, как представлять материал в классе или аудитории. Их харизму не всегда можно встретить в онлайн-видео.

Системы LMS могут принести большую пользу компаниям и их сотрудникам, но между полезной и неудачной реализацией существует тонкая грань. Суть заключается в постоянном взаимодействии с тем, кто использует систему.

Далее опишем существующие подходы в компании.

1.1.1 Существующие подходы к обучению в компании

Исследование проводилось на базе компании Netcracker Technology, которая является дочерней компанией корпорации NEC, специализирующаяся на внедрении и сопровождении систем эксплуатационной поддержки (OSS), систем поддержки бизнеса (BSS), а также SDN/NFV-решений для операторов связи, крупных предприятий и государственных учреждений.

Российское представительство компании Netcracker Technology зарегистрировано как юридическое лицо – общество с ограниченной ответственностью «НетКрэкер» (ООО «НетКрэкер»).

Корпоративное обучение в компании Netcracker Technology разделено на три типа в зависимости от специфики и формата курса и целей обучения.

Обучение в очном формате. Данный вид обучения предполагает очное присутствие обучающегося и преподавателя в аудитории. Курсы такого формата предполагают прохождение практики на рабочих станциях, коммуникации и работу в группе с преподавателем и другими участниками. Может присутствовать тестирование.

Онлайн-обучение с применением инструментов видеоконференции. Данный вид обучения применяется при информативных курсах, когда преподаватель читает материал для слушателей. Такие курсы не предполагают выполнения практик и заданий на рабочих станциях, практика может выполняться на специализированном сервере. Здесь также может присутствовать тестирование.

Онлайн-самообучение. Данный вид обучения выполняется полностью дистанционно без участия преподавателя. Возможно присутствие практики на сервере. Наличие тестирования обязательно.

Для всех вышеперечисленных форматов обучения, как правило, неотъемлемой частью курса является наличие презентации, которая представляет собой теоретическую часть подачи материала. Для

ознакомления с презентацией, учащийся группы обучения конкретного курса имеет доступ к папке с материалами для скачивания.

Такая подача материала имеет ряд недостатков. При скачивании каждым учащимся материала с системы на персональное хранилище компания сталкивается с утечкой информации, так как ничто не мешает сотруднику поделиться материалом с остальными. Также сотрудник может столкнуться с проблемой несоответствия актуальности скачанной презентации через некоторое время, так как материал может обновиться в системе. В таком случае нужно постоянно проверять актуальность материала на портале.

Общий формат подачи информации путем изучения загруженного с обучающего портала материала, а так же процесс самого обучения может быть усовершенствован при помощи внедрения новых технологий в онлайн-обучение.

1.1.2 Технологии развития корпоративного обучения в компании

Перед тем, как приступить к рассмотрению существующих в компании технологий, опишем текущую на сегодняшний день систему обучения.

Learning Management System - автоматизированная система обучения, которая основана на системе дистанционного обучения с открытым исходным кодом OLAT (сокр. от Open Learning And Training).

Система OLAT была создана в 1999 году в Университете Цюриха. С тех пор система достаточно активно развивается. На сегодняшний день система поддерживает все основные международный стандарты для электронных курсов и тестов, такие как SCORM и IMS QTI, а также позволяет размещать все виды медиа-контента.

На рисунке 1.1 изображен образец стартовой страницы системы OLAT.



Рисунок 1.1. Образец стартовой страницы системы OLAT

Технической базой системы являются JAVA MySQL, PostgreSQL, определяющие возможность организации и администрирования системы OLAT.

Вопросы безопасности эксплуатации решаются согласно условиям функционирования базисных компонентов, входящих в основную поставку программного продукта OLAT. Дополнительные параметры безопасности выставляются администратором системы согласно условиям реализации в конкретной структуре. Обратная связь с разработчиками позволяет отправлять обнаруженные недостатки и ошибки для исправления в будущих обновлениях системы.

Интерфейс системы русифицирован, дружелюбен пользователю, что позволяет снизить затраты на сопровождение пользователей. Но возникающие вопросы пользователь не способен решить самостоятельно в связи с отсутствием инструкций на русском языке, в связи с чем необходимо разрабатывать собственный инструментарий решения проблем.

Разработка системы ведется в соответствии с лицензией GNU/Open Source, что позволяет минимизировать все экономические затраты на эксплуатацию, сопровождение и обновление OLAT.

Поддержка масштабируемости системы опирается на главный принцип организации работы с OLAT – принцип кластерности.

Система OLAT имеет множество базовых функциональных возможностей, среди которых организация викторин и тестирований с различными видами вопросов, форумы, чаты, блоги, вики, подкасты, организация уровневого и группового (приватного, открытого) обучения и т.д.

Система управления обучения в Центре развития карьеры компании выполняет следующие функции:

1. Портал обучения:
 - Новости, События, Руководство по обучению;
 - Каталог тренингов, Расписание тренингов;
 - Каталог программ подготовки по ролям;
 - Каталог семинаров, Расписание семинаров;
 - База инструкторов;
 - Библиотека (электронные книги)
2. Учет и хранение заявок на тренинги и семинары
3. Управление содержанием обучения
4. Процесс организации тренингов и семинаров
 - Формирование группы участников
 - Выбор инструктора
 - Подготовка материалов обучения
 - Рассылка формы отзыва участникам
 - Подготовка тестирования после прохождения курса
5. Отчеты

На сегодняшний день в обучающей системе компании существуют следующие технологии развития корпоративного обучения.

Форум. С помощью элемента курса Forum можно настроить для участников курса возможность общаться в онлайн формате, например для обсуждения вопросов, касающихся содержания и прохождения курса. Как правило, все участники курса имеют право на чтение и запись на форуме. Все авторы курсов и тренеры имеют в распоряжении возможность управлять форумом.

Модераторы имеют следующие права:

- редактирование и удаление сообщений в форуме, прикрепление файлов;
- приоритизация тредов: определенный список вопросов всегда будет отображаться вверху списка тем;
- закрытие обсуждения: больше не удастся ответить на определенные темы обсуждения;
- скрытие обсуждения: тема не будет отображаться в списке форумов;
- отображение обсуждения: скрытый объект будет отображаться заново;
- фильтр по создателям: на странице обзора форума могут отображаться темы каждого участника курса.

Блог. С помощью данного инструмента можно создавать статьи, комментировать их, ставить оценку, подписаться на обновления блога. Можно выбрать время публикации блога, то есть опубликовать пост не во время создания, а отсрочить появление статьи в блоге.

Нотификации. Пользователи могут создавать уведомления в курах, могут выбрать группу людей, которым будет отправлена нотификация об уведомлении.

Wiki-узел. Wiki особенно подходит для совместного создания контента. Wiki могут использоваться для работы в группах, в качестве инструмента документации или в качестве базы знаний для исследований и проектов.

Подкасты. Термин «Podcasting» означает создание и предоставление аудиофайлов, а также видеофайлов. Эпизоды подкаст будут показаны

отсортированными по времени; последние новости всегда будут отображаться сверху. Участники курса смогут оценить эпизоды и прокомментировать их. Преимущество подкастов заключается в том, что мультимедийные данные могут быть легко предоставлены и использованы независимо от местоположения. Кроме того, вы можете создавать, а также использовать эпизоды независимо от времени трансляции по сравнению с радиопередачами.

CP Learning Content. Content Packaging (CP) - это автономный учебный контент в стандартизованном формате электронного обучения. CP в OpenOLAT встроены в курс. В нескольких курсах можно использовать один и тот же CP.

E-mail. Система имеет внутренний модуль электронной почты, который позволяет отправлять письма при помощи:

- соответствующего узла курса;
- через напоминания в курсе;
- используя инструмент групп обучения E-mail.

Topic Assignment. Автор курса может настроить Topic Assignment, назначив участников, которые могут создавать темы и формировать группы участников, которые подпишутся на эти темы. Зарегистрировавшиеся на тему могут отправлять её автору задания, размещая их в Drop box, автор темы может возвращать исправленный вариант через Return box.

Чек-лист. Используя контрольный список, тренеры могут фиксировать прогресс выполнения заданного списка задач, посещаемость и другие возможные требования к участникам. Управление чек-листом предлагает обзор всех участников, с которыми занимается преподаватель. Изменять флажки и оценивать участников своих групп преподаватель может напрямую, не покидая курс.

Tasks. Узел курса Tasks помогает назначать различные задачи участникам курса в электронном виде и собирать их результаты через

систему. Кроме того, есть возможность оценить задачи и вернуть их участникам курса при помощи поля возврата.

В следующее главе опишем дополнительные методы и технологии онлайн-обучения и проведем сравнительный анализ существующих систем дистанционного обучения.

1.2 Обзор технологий дистанционного онлайн-обучения

В настоящее время практически все российские организации заинтересованы в том, чтобы сотрудники эффективно выполняли свои производственные функции. Поэтому обучение персонала имеет особое значение для предприятий.

Интерес и запросы пользователей все больше сводятся к распространению дистанционного онлайн-обучения. В связи с этим компании на рынке стремятся подстроиться под эти изменения.

Приведем для рассмотрения некоторые технологии дистанционного онлайн-обучения.

Видеоконтент. Причиной широкого распространения использования видеокурсов является интуитивно более понятная подача материала посредством наглядной демонстрации. Наличие правильной структуризации материала, а именно использование наглядности, примеров и обратной связи, положительно сказывается на эффективности видеокурсов.

Вебинар. Данная технология представляет собой презентацию, лекцию, семинар, которые транслируются через Интернет с использованием программного обеспечения для видеоконференций. Ключевой особенностью вебинара являются его интерактивные элементы и возможность лектора предоставлять, получать и обсуждать информацию в режиме реального времени. Используя программное обеспечение вебинара, участники могут обмениваться аудио и документами с участниками. Это полезно, когда

проводится лекция или информативная сессия. Пока докладчик говорит, участники могут делиться документами и другими ресурсами.

Web-квесты. Это особый вид обучения, при котором учащимся предоставляется возможность работать самостоятельно, или в небольших группах. Работа включает исследование, решение проблем и применение базовых навыков. Web-квесты помогают развить все навыки и способности творческого и проблемного мышления.

Возможности использования данной технологии:

- повышение мотивации обучения, заинтересованности, повышение информационной культуры;
- использование визуальной, графической, текстовой и звуковой информации;
- структуризация подачи учебного материала;
- активизация исследовательской деятельности;
- формирование информационной и коммуникативной компетентности;
- визуализация результатов своего труда;
- осуществление контроля знаний;
- возможность в любое время вернуться к материалу, который изучил ранее, чтобы повторить;
- формирование навыков самостоятельного добывания знаний [18].

Геймификация. Геймификация описывает стимулирование участия людей в неигровых контекстах и действиях с использованием игровой механики. Геймификация использует естественные тенденции людей к конкуренции, достижениям, сотрудничеству и благотворительности. Инструменты, используемые в игровом дизайне, такие как вознаграждение пользователей за достижения, «прокачка» и получение значков, переносятся в реальный мир, чтобы помочь мотивировать людей к достижению своих целей или повышению производительности. Существует множество примеров геймификации, наиболее известными из которых программы

поощрения часто летающих пассажиров, предлагаемые авиакомпаниями. Важные измеримые показатели успеха от геймификации включают уровень вовлеченности, влияния, лояльности к бренду, время, потраченное на деятельность.

Искусственный интеллект. Технология искусственного интеллекта позволяет снизить определенную нагрузку со специалистов по обучению благодаря использованию определенных возможностей специальных онлайн-помощников, или чат-ботов. Они помогают пользователям оперативно ответить на возникшие вопросы и быстро реагировать на изменения запросов пользователей. Кроме этого, такие роботы будут доступны круглосуточно [33].

Микрообучение. Как правило, человеку тяжело усваивать большое количество информации за раз. Микрообучение позволяет усваивать материал в виде небольших блоков, которые не требуют много времени для изучения. Каждый блок может содержать небольшое важное количество информации в виде презентации и/или видео и мини-тестирования. Такая подача материала позволяет быстрее и лучше усвоить материал, так как пользователю легче усваивать информацию понемногу небольшими порциями. Здесь важно уметь сохранять информацию в долгосрочной перспективе. Подход микрообучения помогает лучше освоить этот навык [14].

Мобильное обучение. На сегодняшний день не найти человека, у которого не было бы ни одного мобильного устройства. В связи с этим многие компании стараются разработать или адаптировать уже имеющиеся курсы в электронном формате для мобильных телефонов и планшетов.

Далее рассмотрим некоторые современные онлайн платформы и сделаем сравнительный анализ на наличие в них выше описанных технологий.

1.3 Сравнительный анализ современных онлайн-платформ

Для выявления требований к исследуемой системе корпоративного онлайн-обучения проведем сравнительный анализ существующих онлайн-платформ. Для сравнительного анализа среди найденных СДО выбрали три наиболее популярные: iSpring Learn, Docebo и WebTutor.

1.3.1 Система iSpring Learn

Одним из лидеров на мировом рынке программ для создания электронных курсов является iSpring Learn. Эта СДО (система дистанционного обучения) является облачной системы дистанционного обучения от компании iSpring.

На рисунке 1.2 изображена главная страница сайта.

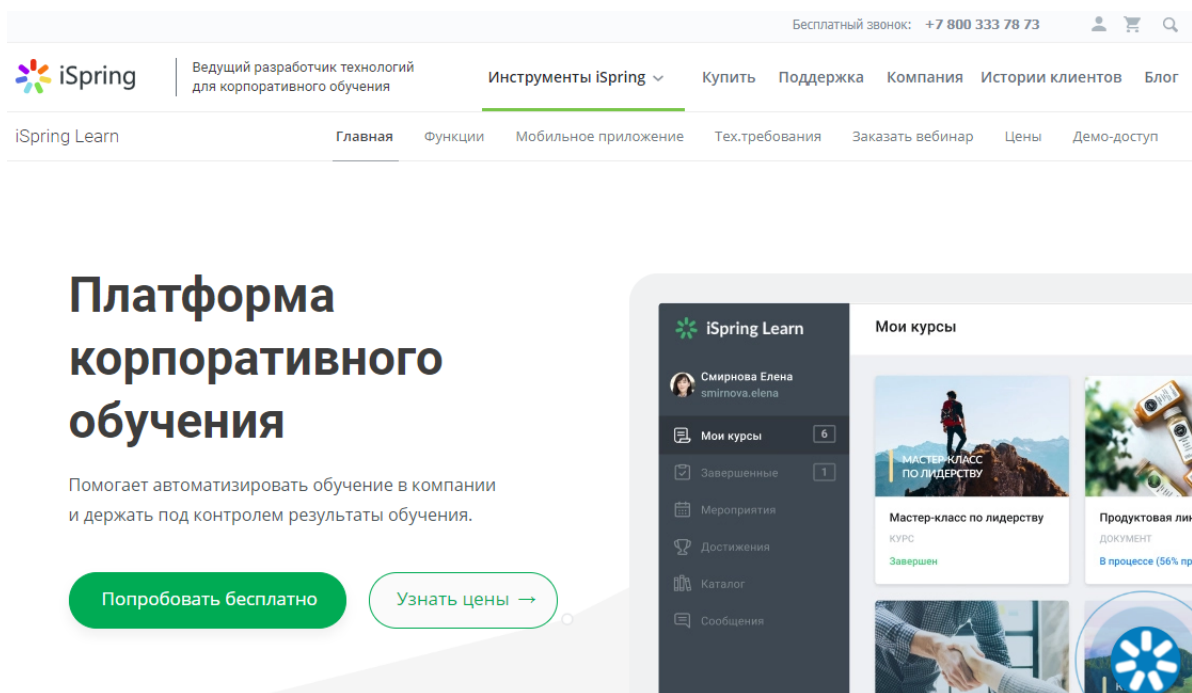


Рисунок 1.2 – Главная страница СДО iSpring Online

На рисунке 1.3 изображена страница администратора.

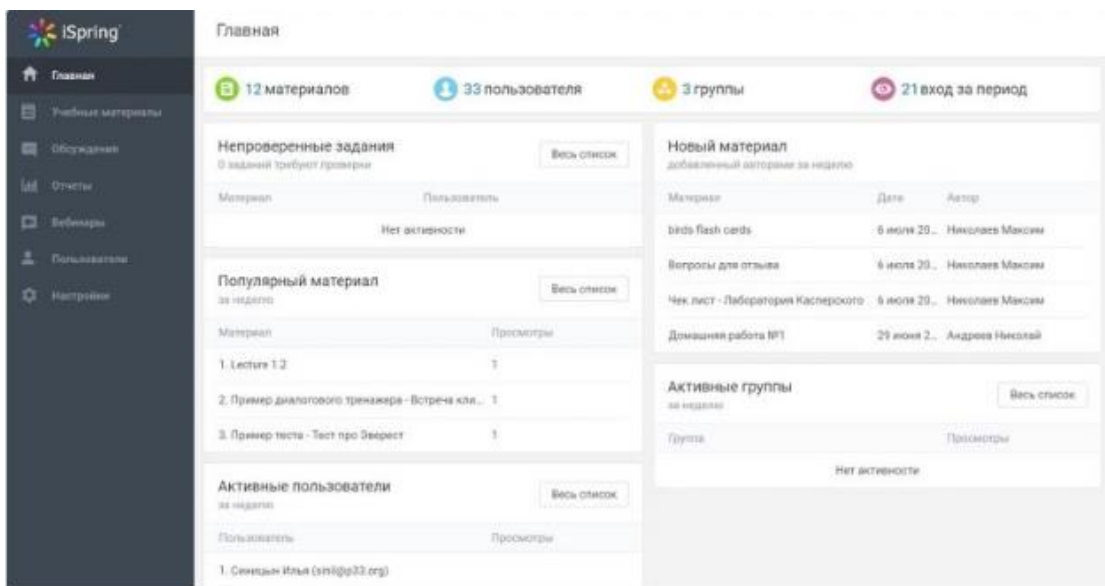


Рисунок 1.3 – Страница администратора в СДО iSpring Online

Преимущества данного ресурса следующие:

- благодаря редактору курса iSpring Suite можно создавать и загружать в систему интерактивные курсы, тренажеры, опросы;
- система имеет современный интерфейс, которым удобно и просто управлять с точки зрения администратора. Читать документацию и смотреть учебные видеоролики нет необходимости;
- отсутствие ограничения на количестве загружаемых материалов.

Помимо перечисленных преимуществ системы можно также отметить такие особенности, как наличие геймификации, встроенная платформа для вебинаров и подробные отчеты о результатах обучения.

Из недостатков можно отметить следующие:

- отсутствие возможности загрузки картинок, а также просмотра в браузере файлов форматов DOC, DOCX, XLS, XLSX, PPTX;
- отсутствие возможности одновременного добавления большого количества файлов;
- отсутствие встроенного конструктора тестов;
- необходимо создать организации и группы перед добавлением пользователей в систему;

- отсутствие возможности получения уведомлений пользователями о новых комментариях в обсуждениях;
- каждого пользователя необходимо вводить вручную, чтобы добавить в группу, выбрать из списка нельзя [27].

Рассмотрим онлайн-платформу Docebo.

1.3.2 Система Docebo

Данная платформа является облачной модульной системой дистанционного обучения от одноименной компании. Система сочетает в себе формальное, социальное и экспериментальное обучение [26].

На рисунке 1.4 изображен интерфейс главной страницы СДО Docebo.

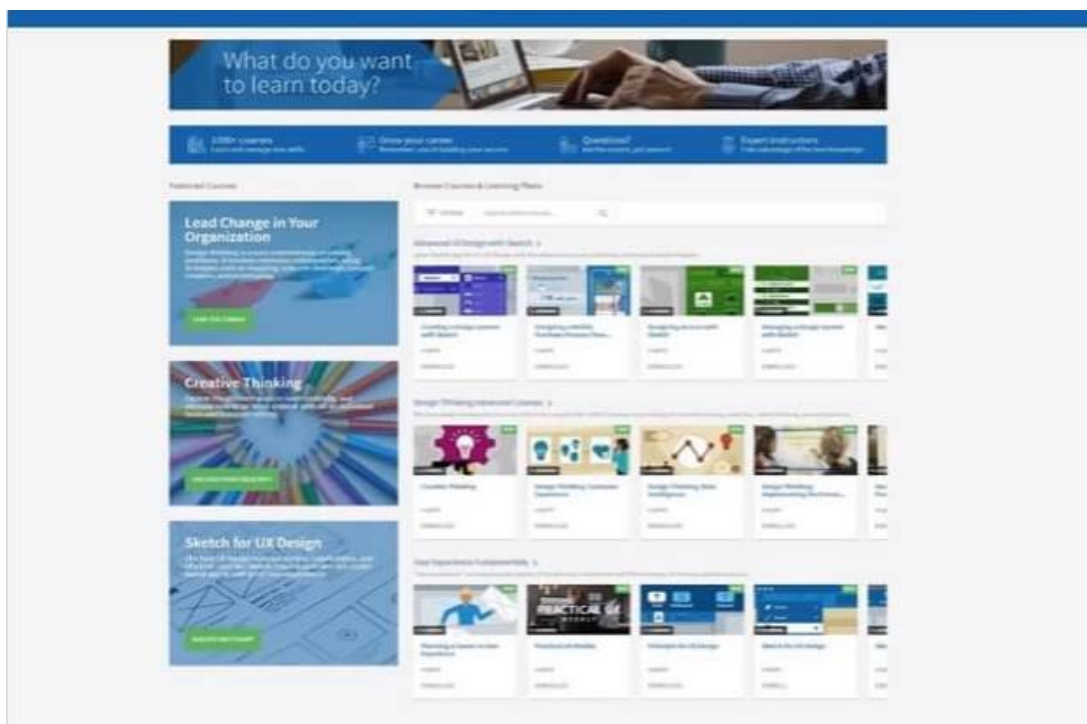


Рисунок 1.4 – Главная страница СДО Docebo

Достоинствами данного ресурса являются:

- возможность корпоративного брендинга и кастомизации,
- возможность подключения и отключения модулей,
- неформальное социальное обучение,
- управление навыками и смешанным обучением,

- неограниченный объем хранилища,
- наличие геймификации: рейтингов, бейджей, подарков,
- мобильное приложение с возможностью проходить курсы офлайн.

Из недостатков можно выделить:

- отсутствие встроенного редактора электронных курсов,
- создание только примитивных тестов с помощью встроенного редактора тестов,
- наличие лимита по загрузке видеороликов, так как система автоматически обрезает качество видео при загрузке больших видео,
- необходимость изучения документации, чтобы разобраться в управлении системой [15].

1.3.3 Система WebTutor

WebTutor является продуктом компании WebSoft, которая работает на рынке информационных технологий с 1999 года.

На рисунке 1.5 изображен стандартный интерфейс главной страницы системы WebTutor.

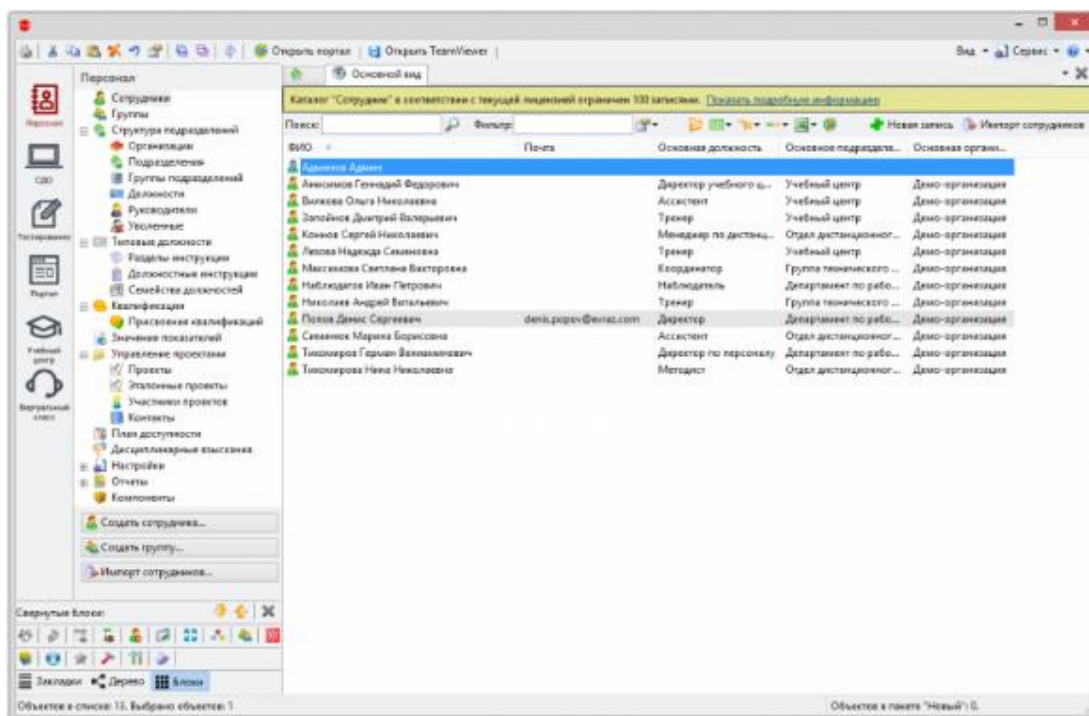


Рисунок 1.5 – Главная страница системы WebTutor

Достоинствами данной системы является обширный дополнительный функционал:

- вебинары,
- чаты,
- блоги,
- форумы,
- редактор курсов,
- конструктор отчетов,
- геймификация,
- модули для подбора, оценки и развития карьеры персонала.

Недостатками СДО WebTutor являются:

- неудобный интерфейс системы администрирования;
- несовременный интерфейс учебного портала [28].

На основании описания всех трех систем составим их сравнительную таблицу.

1.3.4 Сравнительный анализ аналогов СДО

Прежде чем составлять сравнительную таблицу, перечислим общие требования, которые предъявляются к организациям корпоративного онлайн обучения:

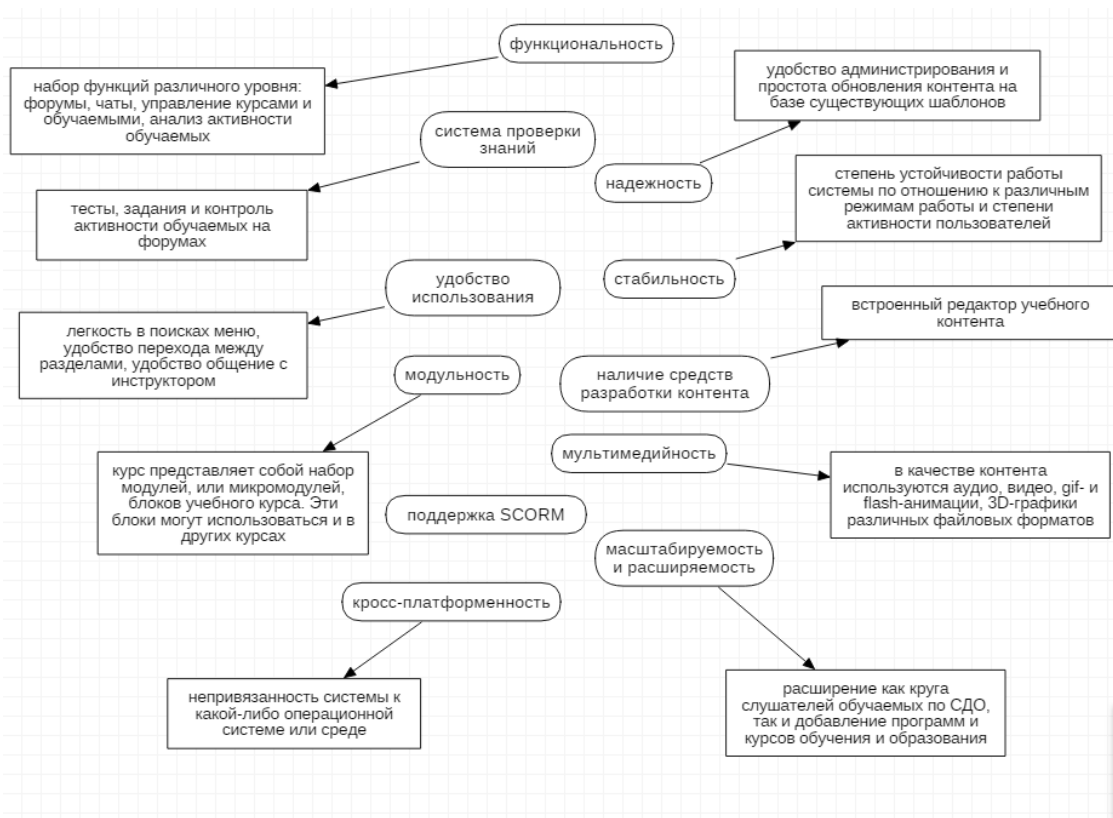


Рисунок 1.6 – Общие требования

Составим сравнительную таблицу 1.1 по общим требованиям.

Таблица 1.1 – Сравнительный анализ аналогов СДО по общим требованиям

Требование/Аналог	iSpring Learn	Docebo	WebTutor
Функциональность	+	+	+
Надежность	+	+	+
Стабильность	-	+	+
Наличие средств разработки контента	+	+	+
Поддержка SCORM	+	+	+
Система проверки знаний	+	+	+
Удобство использования	+	-	-
Модульность	+	+	+
Мультимедийность	+	+	-
Масштабируемость и расширяемость	+	+	+
Кросс-платформенность	-	-	+
Итог	9	9	9

Рассмотрев вышеперечисленные системы, выделим исследуемые в работе требования: наличие вебинаров, наличие обсуждений (чатов), форумов, геймификации, видеоконтента возможность мобильного обучения.

По данным требованиям составим таблицу 1.2 для сравнения рассмотренных систем.

Таблица 1.2 – Сравнительный анализ аналогов СДО

Требование/Аналог	iSpring Learn	Docebo	WebTutor
Вебинары	+	-	+
Обсуждения (чаты)	+	+	+
Форумы	-	+	+
Геймификация	+	+	+
Мобильное обучение	+	+	+
Наличие видеоконтента	+	+	+
Итог	5	5	6

При исследовании обучающей системы компании, учтем ряд достоинств рассмотренных аналогов с дальнейшим внедрением одной из технологий.

Выводы по главе 1

Развитие и внедрение систем дистанционного обучения является хорошей практикой для компаний, занимающихся развитием своего персонала, что в свою очередь, влияет на успех компаний на рынке.

Сравнительный анализ существующих систем дистанционного обучения показал, что выбор СДО для различных предприятий возможен, но не учитывает специфику конкретной организации.

Глава 2 Анализ существующих методов и подходов к моделированию систем корпоративного онлайн-обучения

2.1 Основы моделирования систем дистанционного обучения

Область бизнес-моделирования активно набирала популярность в период середины девяностых. На сегодняшний день популярны такие языки бизнес-моделирования, как ARIS(EPC), IDEF0, IDEF3.

Следует отметить, что IDEF0 является наиболее простым из них.

Несмотря на использования различных графических символов, их основной синтаксис схож. Обозначения строятся на основе блок-схемы.

Относительно недавно стали распространены UML диаграммы деятельности (активности).

Все вышеупомянутые языки моделирования хорошо поддерживаются специальным для каждого инструментарием. Наибольшую долю рынка занимает инструмент ARIS, поддерживающий язык ARIS. Наибольшее число инструментария существует для IDEF0 и IDEF3, наиболее популярными из которых являются System Architect 2001 (Popkin Software) и BPwin (Computer Associates).

Языки бизнес-моделирования и самого бизнес-моделирования выполняют две разные роли. Первая роль – это реорганизация бизнес-процессов (BPR). Целью реорганизации является исследование бизнес-процессов компании, их документирование в формальном виде. Наиболее важным аспектом является анализ общеорганизационных процессов, которые позволяют компании производить продукты и услуги. В связи с этим мы получаем модель «КАК ЕСТЬ». На основании этой модели видно, какие можно внести улучшения в процесс. Здесь должны быть четко определены количественные аспекты моделей. После чего происходит построение модели с описанными изменениями. Таким образом, большая часть языков моделирования специально созданы для построения такого рода моделей.

Другое применение бизнес-моделирования – в первый этап разработки системы. Для того, чтобы указать требования к любой ИТ-системе, нужно хорошо задокументировать ее бизнес-процессы. Для этой роли можно использовать все вышеупомянутые языки моделирования, но специально для этого были введены UML диаграммы деятельности. Их основная цель заключается в том, чтобы как можно точнее отразить логику бизнес-процессов. На основании этого могут быть определены бизнес-правила, которые включены в компоненты системы. В отличие от предыдущего применения бизнес-моделирования, количественные аспекты бизнес-процессов здесь менее важны.

2.2 Выбор технологии моделирования предметной области разрабатываемого модуля

Так как на сегодняшний день существует различное количество современных методологий и технологий концептуального моделирования программных продуктов, остановимся на наиболее распространенных из них методологиях - IDEF0 и DFD.

Диаграмма потоков данных (DFD) – это тип диаграммы, показывающей перемещение информации из одного места в другое как часть конкретного процесса в целом. В других случаях DFD может показать, как сотрудничают разные отделы организации, что делает связи понятными.

Преимуществами данной методологии является то, что она дает функциональный обзор и границы системы, передает существующие знания системы заинтересованным сторонам с помощью простого визуального представления, освещает функциональную сторону системы, что помогает заметить в ней неисправности.

Недостатком DFD является разбиение системы на множество иерархических функций, которые невозможно реализовать в виде объектов на объектно-ориентированных языках.

IDEF0 представляет собой методологию моделирования функций для бизнес-систем. Техника IDEF0 использует блок для представления функций внутри процесса и показывает отношение дочерних и родительских систем. Преимуществами данной методологии является обеспечение улучшенного системного анализа, методов общения и помощь в понимании системы.

В связи с тем, что IDEF0 дает наиболее полное представление о функционировании процесса, она и была выбрана в работе в качестве методологии концептуального моделирования.

2.3 Анализ модели и алгоритма существующих систем обучения

Рассмотрим модель обучения, представленную авторами Иркутского государственного университета путей сообщений Носков С.И и Петров Ю.И. предложили в статье «Моделирование обучения для автоматизированной обучающей системы» модель обучения.

В предложенной модели обучения были введены следующие обозначения:

- P – оценка состояния обучаемого,
- X – алгоритм обучения,
- Y – обучающее воздействие,
- P^0 – вектор, характеризующий способности обучаемого.

Таким образом, получаем следующую функцию:

$$P = F(X, Y, P^0). \quad (2.1)$$

В алгоритме обучения реализуются три основные задачи.

- 1) Определяется то, чему нужно учить, то есть обучающее воздействие:

$$Y = \mu(R, P, Z^*), \quad (2.2)$$

где R – ресурс обучения (учебные материалы),

P – текущая оценка знаний обучаемого,

Z^* – цель обучения.

- 2) Формируются тесты V . Ответы на них дают информацию для изменения параметров модели обучения и реализации цели обучения:

$$V = \varphi(R, P^0, P, Z^*), \quad (2.3)$$

где φ – алгоритм синтеза теста.

- 3) Осуществляется текущий контроль знаний:

$$P = \varphi_1(V, Y, P^0). \quad (2.4)$$

P^0 является моделью обучаемого. Эта модель должна содержать полную информацию об учащемся – его уровень знаний, умений и навыков, способность к обучению и выполнению заданий.

Путем длительных вычислений были выведены формулы:

1. Цель обучения – минимизация расстояния между векторами P и y :

$$d(P, y) \rightarrow \min \quad (2.5)$$

где y – требуемый уровень знаний,

P – фактический уровень знаний.

Если оценка уровня знаний $c_i =$ «отлично», то $y_i = P_i$.

2. Модель обучения:

$$v = (E - A + \Gamma A)^1 y, \quad (2.6)$$

где E – единичная матрица порядка n .

A – матрица междисциплинарных связей, базирующаяся на государственном образовательном стандарте (ГОС),

Γ – диагональная матрица.

Полученный вектор v включает в себе то количество часов по каждой дисциплине, которое необходимо учащемуся для изучения указанных дисциплин.

Функциональная модель взаимодействия обучаемого и учебного процесса в обучающей системе представлена в виде схемы на рисунке 2.1.

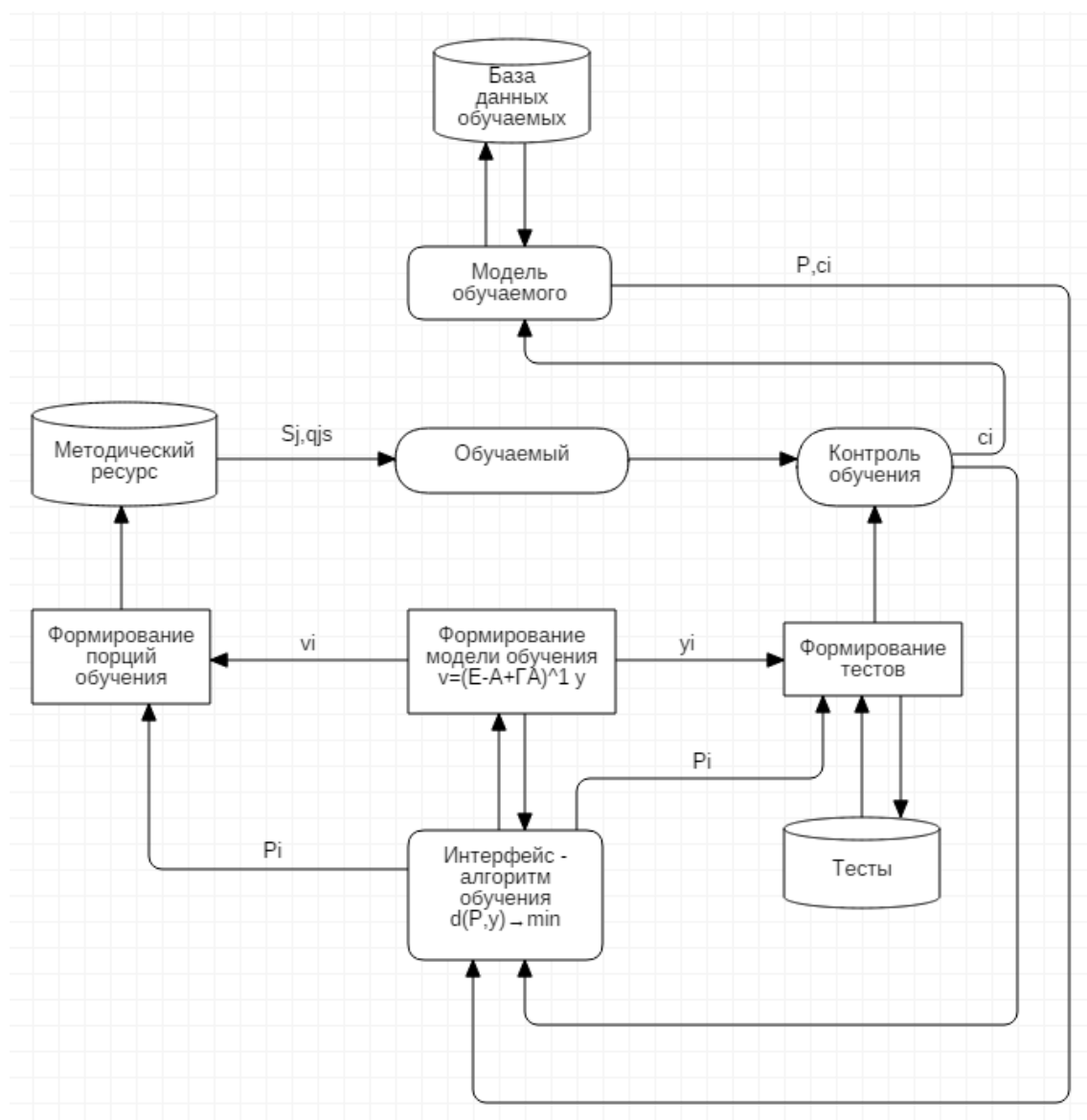


Рисунок 2.1 – Функциональная модель АОС

Работа системы начинается с формирования модели обучения. Сначала задаются значения коэффициентов $S_i, q_{js}, g^{j(i)k} z^{j(i)k}$.

- S_i , – число тем в j -ой дисциплине,
- q_{js} – число часов j -ой дисциплины, отведенное на s -ую тему;
- $g^{j(i)k}$ – индикаторы межтематических междисциплинарных связей.
- $z^{j(i)k}$ – переменная, которая вычисляется по правилу: она равна единице, если j -ая тема i -ой дисциплины используется при усвоении хотя бы одной темы k -ой дисциплины, и равна нулю в противном случае [25].

Данные коэффициенты определяются, чтобы сформировать матрицу полных затрат. Заранее формируются базы знаний, тестов и учащихся в соответствии с требованиями системы. Методический ресурс представляется в виде электронного учебника, то есть в гипертекстовом виде. Тесты группируются по разделам тем. Базы данных каждого учащегося формируются после каждой сессии, что помогает выявить динамику показателя состояния P .

На рисунке 2.2 приведен алгоритм обучения, определяющий работу системы.

Процесс обучения начинается с блока проверки его параметров. К таким параметрам относятся: фамилия учащегося, группа, изучаемая дисциплина и тема. Затем работа системы проходит в два этапа – этап обучения и этап контроля. Опишем каждый из этапов.

Этап обучения. В зависимости от того, какой был выбран раздел темы, происходит формирование параметров для расчета модели междисциплинарного баланса (МДБ) и осуществления расчета вектора необходимых знаний v_i (время, отведенное каждому учащемуся для усвоения материала из порции обучения). Далее для учащегося формируется порция обучения Y (адреса ссылок на материал электронного учебника) из методического ресурса R в соответствии с его состоянием P_0 . В процессе формирования порции обучения используется значение вектора v_i , а так же коэффициентов $S_i, q_{js}, g^{j(i)k} z^{j(i)k}$.

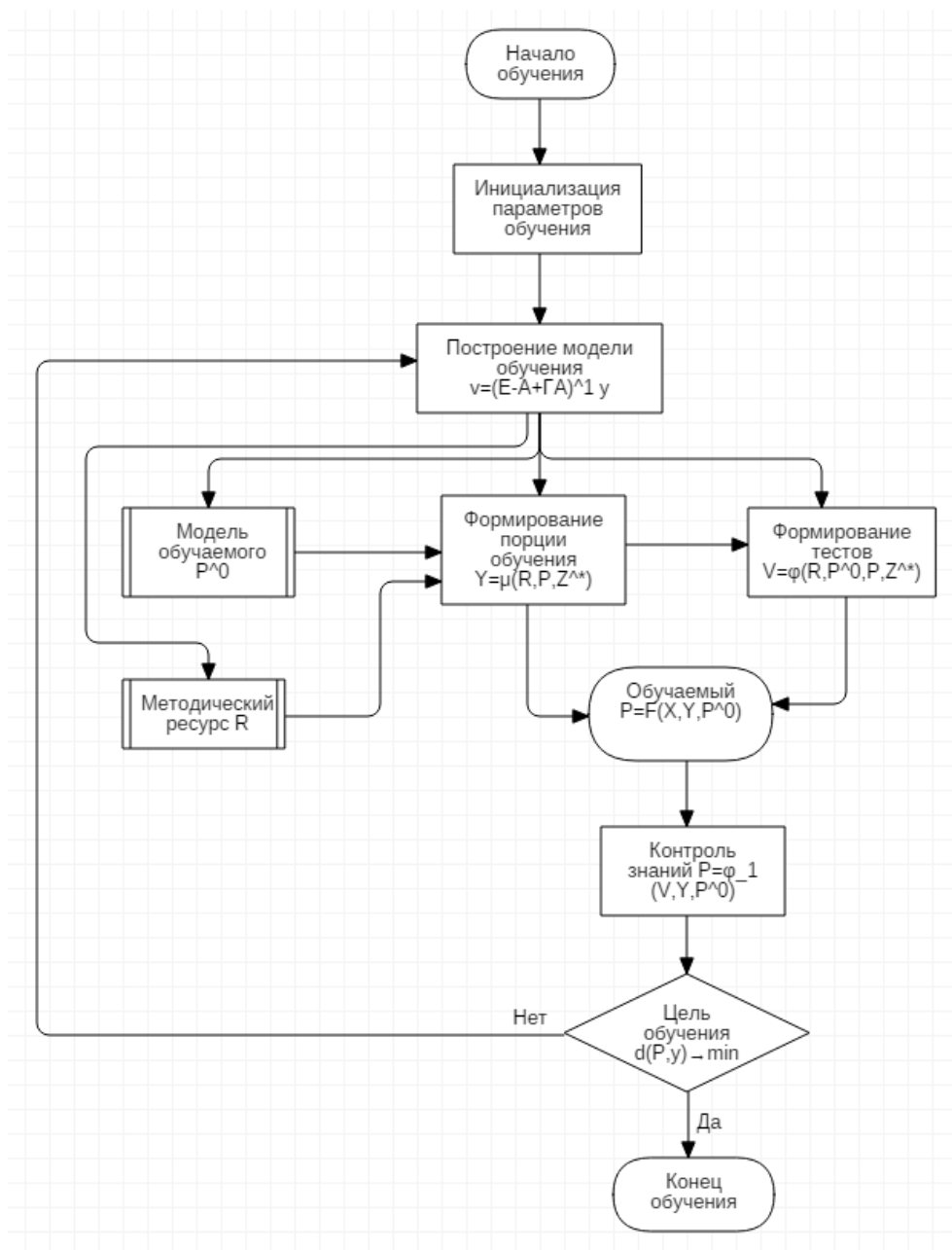


Рисунок 2.2 – Алгоритм обучения

Этап контроля. Этот этап включает в себя тестирования после усвоения знаний. Тестирование осуществляется по итерационной схеме. Формирование теста происходит следующим образом: сначала тест формируется на основе показателя y_i (на основе показателей ГОС). Если оценка теста максимальная (c_{max}), то тестирование завершается, его результат сохраняется в базе данных учащихся. Если значение оценки теста меньше максимальной ($c < c_{max}$), происходит следующая схема на рисунке 2.3:

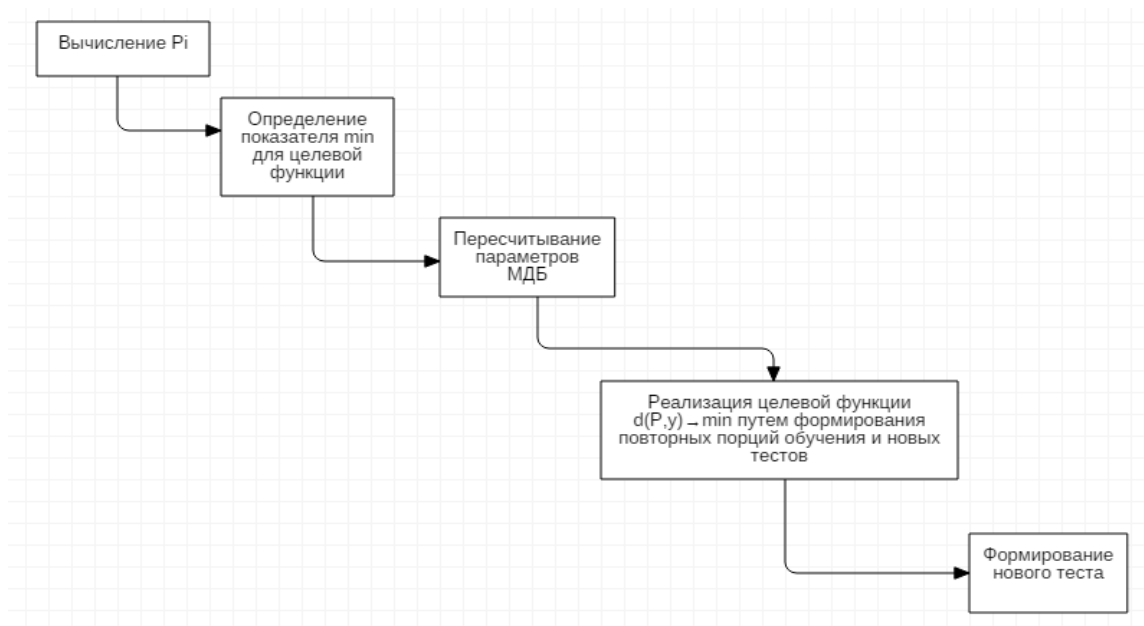


Рисунок 2.3 – Схема алгоритма при значении оценки теста меньше максимальной

Когда целевая функция достигает заданного значения этот процесс завершается. В базе данных учащихся сохраняются результаты каждого шага тестирования.

Очевидным достоинством данной модели обучения является то, что она помогает построить такой процесс, что обучение будет последовательное с усвоением учебного материала для нескольких взаимосвязанных дисциплин учебного плана.

Недостатком данной модели является отсутствие возможности блочной подачи материала – по данной модели прежде, чем пройти тестирование, нужно пройти все обучение по электронному учебнику.

Выводы по главе 2

Моделирование – важный этап для создания, последующей разработки и внедрения модуля системы обучения.

Благодаря анализу разработанной модели обучения, выявлены недостатки, которые будут учтены при моделировании будущей системы дистанционного обучения.

Глава 3 Разработка модели программного модуля обучающей системы

3.1 Концептуальное моделирование программного модуля обучающей системы

3.1.1 Моделирование бизнес-процессов предметной области для постановки задачи разработки нового модуля системы обучения

Разрабатываемый программный модуль обучающей системы можно рассмотреть с двух точек зрения:

- контент-менеджер, являющийся администратором системы, который занимается наполнением курса контентом и проставлением настроек доступа и видимости к курсу;
- пользователь, который после регистрации на курс изучает данный контент и проходит тест.

Исходя из этого, утверждаем, что целью моделирования является следующее: определить, как будет организован процесс обучения сотрудников компании.

Выделим актеров для рассматриваемой предметной области:

- контент-менеджер,
- пользователь.

Рассмотрим процесс обучения с точки зрения контент-менеджера.

Разрабатываемый программный модуль должен предоставлять следующие возможности:

- контент-менеджер использует модуль для создания курсов, наполнения их контентом, тестами, проставления настроек доступа и видимости к курсу;
- пользователь регистрируется на курс, изучает контент курса, проходит тестирование.

Исходя из выше изложенного, выделим прецеденты, которые представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Описание прецедентов

Прецедент	Краткое описание
Проставление настроек доступа и видимости к курсу	Проставить определенные настройки доступа и видимости к различным курсам для определенных групп обучения
Создание курса	Создать курс в рамках обучающего модуля
Наполнение курса контентом	Добавить обучающий контент, материалы, тест
Изучение контента	Просмотреть и изучить теоретический материал, добавленный контент-менеджером
Прохождение теста	Выполнить тестовые задания

Рассмотрим диаграмму вариантов использования для прецедентов, которые описаны в таблице 3.1. Диаграмма представлена на рисунке 3.1.



Рисунок 3.1 – Диаграмма вариантов использования процессов взаимодействия контент-менеджера и пользователя с системой обучения

Спецификации основных прецедентов представлены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Описание спецификаций

Проставление настроек доступа и видимости к курсу	
ID: 1	
Краткое описание:	проставить определенные настройки доступа и видимости к различным курсам для определенных групп обучения
Главные актёры:	контент-менеджер
Второстепенные актёры:	нет
Предусловие:	контент-менеджер является инициатором начала прецедента
Основной поток:	создать курс
Постусловие:	курс с проставленными настройками доступа и видимости
Альтернативные потоки:	нет
Создание курса	
ID: 2	
Краткое описание:	создать курс в рамках обучающего модуля
Главные актёры:	контент-менеджер
Второстепенные актёры:	нет
Предусловие:	контент-менеджер является инициатором начала прецедента
Основной поток:	создать курс
Постусловие:	в обучающем модуле создан курс
Альтернативные потоки:	нет
Наполнение курса контентом	
ID: 3	
Краткое описание:	добавить обучающий контент, материалы, тест
Главные актёры:	контент-менеджер
Второстепенные актёры:	нет
Предусловие:	контент-менеджер является инициатором начала прецедента
Основной поток:	добавить контент, материалы, тест
Постусловие:	в обучающий модуль добавлены контент, материалы, тест
Альтернативные потоки:	нет
Изучение контента	
ID: 4	
Краткое описание:	просмотреть и изучить теоретический материал, добавленный контент-менеджером
Главные актёры:	пользователь
Второстепенные актёры:	нет
Предусловие:	пользователь является инициатором начала прецедента
Основной поток:	изучить контент, материалы
Постусловие:	изученный контент, материалы
Альтернативные потоки:	нет
Прохождение теста	
ID: 5	
Краткое описание:	выполнить тестовые задания
Главные актёры:	пользователь
Второстепенные актёры:	нет
Предусловие:	пользователь является инициатором начала прецедента
Основной поток:	пройти тест
Постусловие:	пройденный тест
Альтернативные потоки:	нет

Таким образом, мы описали основные технологические этапы, необходимые для поддержки существующего процесса обучения в компании.

3.1.2 Разработка и анализ модели бизнес-процесса «КАК ЕСТЬ»

Модель «КАК ЕСТЬ» («AS-IS») является моделью существующего состояния организации. Эта модель позволяет систематизировать протекающие в данный момент процессы и используемые информационные объекты. В результате такой систематизации выявляются узкие места в организации и взаимодействие бизнес-процессов, определяется, насколько необходимы какие-либо изменения в существующей структуре.

На рисунке 3.2 представлена контекстная модель AS-IS процесса «моделирование программного модуля обучающей системы на основе современных технологий развития корпоративного онлайн-обучения» в нотации IDEF0, выполненная с использованием CASE-средства Ramus.

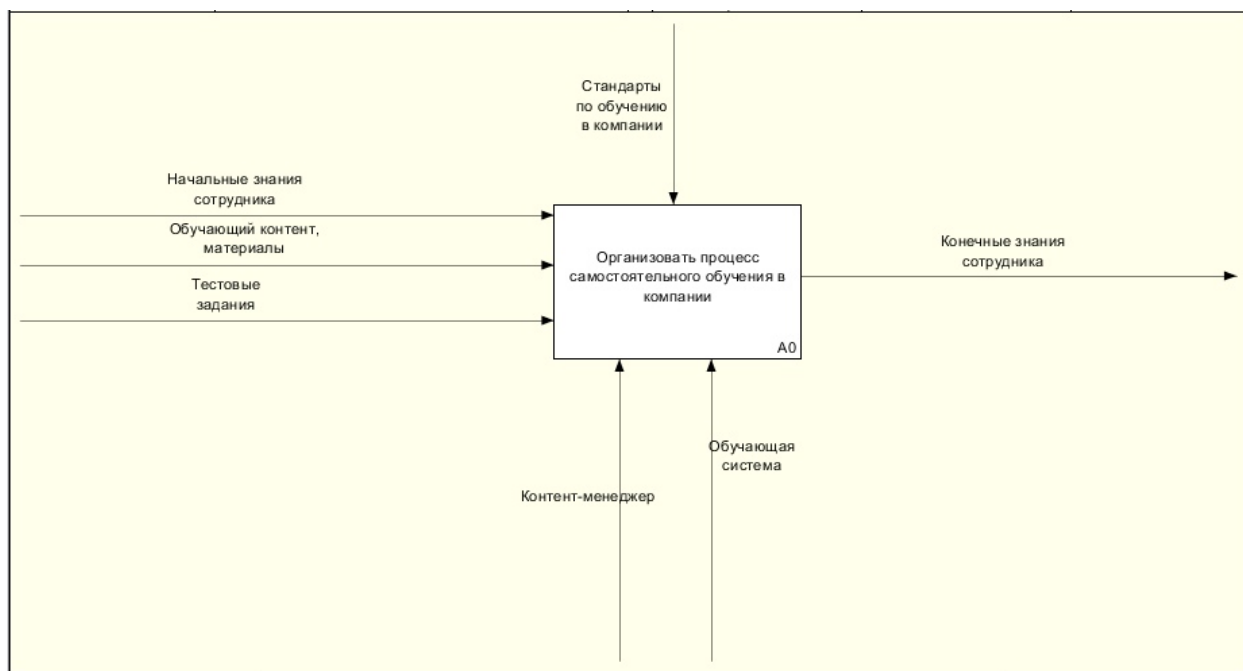


Рисунок 3.2 – Контекстная диаграмма (ТО-ВЕ) «Организация процесса самостоятельного обучения в компании»

На контекстной диаграмме представлен бизнес-процесс основной деятельности контент-менеджера обучающей системы при управлении процессом «Организация процесса самостоятельного обучения в компании».

Цель моделирования: анализ бизнес-процессов осуществления обучения в компании.

Точки зрения: контент-менеджер.

Стрелки, которые изображены на рисунке 3.2, представляют собой «механизм, ввод, управление, выход».

На вход процесса «Организация процесса самостоятельного обучения в компании» поступают начальные знания сотрудника, обучающий контент и тестовые задания, на выходе – конечные знания сотрудника.

В роли механизмов выступают тот, с помощью кого будет осуществляться обучение, в нашем случае это контент-менеджер, так как обучение является самостоятельным, а также обучающая система, с помощью которой осуществляется процесс самообучения.

В качестве управления согласованные с высшим руководством стандарты обучения в компании.

Чтобы описать процесс более детально, смоделируем диаграмму декомпозиции.

Определим количество подпроцессов. Для этого воспользуемся теорией графов. Эта теория гласит, что подпроцессы – это декомпозиция «в глубину», а внутренние участники или множество точек зрения – декомпозиция «в ширину».

Возьмем в качестве элементарного уровня такой, понимание или описание которого доступно любому участнику процесса. Для процесса обучения оптимальная декомпозиция в глубину будет состоять из четырех подпроцессов.

На рисунке 3.3 представлена диаграмма декомпозиции процесса «Организация процесса самостоятельного обучения в компании».

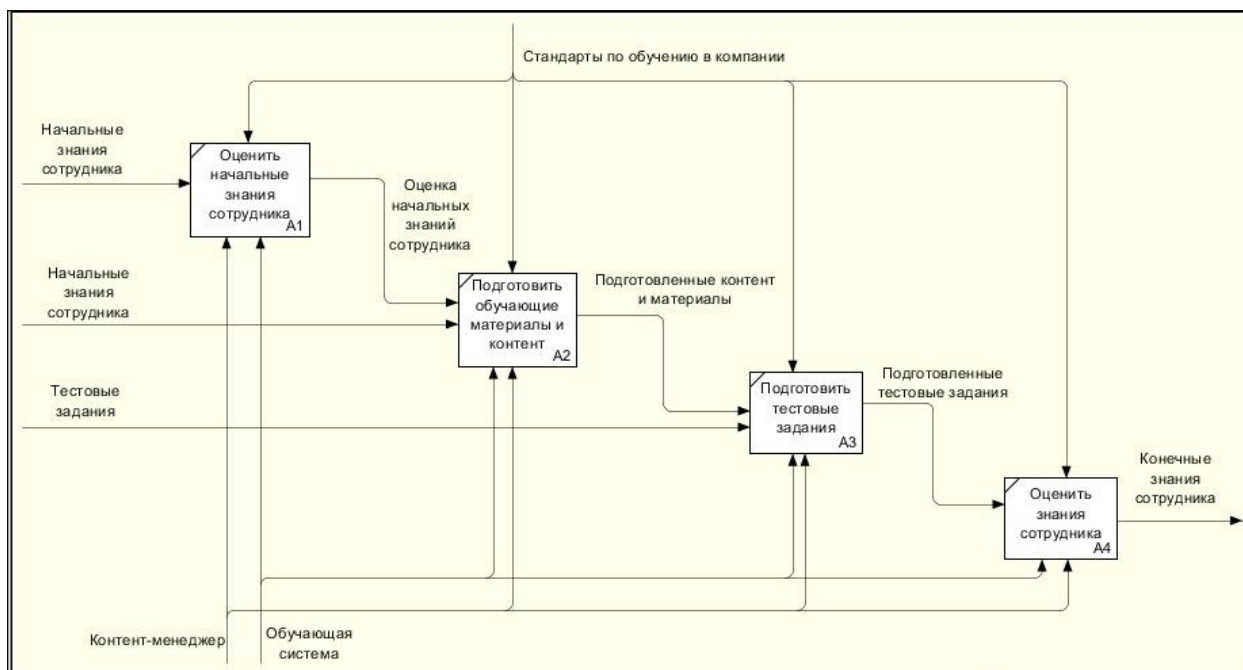


Рисунок 3.3 – Декомпозиция процесса «Организация процесса самостоятельного обучения в компании»

В декомпозицию контекстной диаграммы A-0 входят следующие процессы.

Процесс: 1 – «Оценить начальные знания сотрудника». Входные данные: начальные знания сотрудника. Выходные данные: оценка начальных знаний сотрудника.

Данный процесс может включать в себя как прохождение предварительного тестирования для доступа к дальнейшим материалам курса, либо предоставление доступа к курсу осуществляется в зависимости от занимаемой сотрудником позиции в компании.

Процесс: 2 – «Подготовить обучающие материалы и контент». Входные данные: обучающий контент, материалы. Выходные данные: подготовленные контент и материалы.

Подразумевает, в соответствии с оценкой начального уровня знаний сотрудника, и составление обучающего контента и материалов и загрузка их в обучающую систему

Процесс: 3 – «Подготовить тестовые задания». Входные данные: тестовые задания. Выходные данные: подготовленные тестовые задания.

Этот процесс подразумевает, что тестовые задания заносятся в систему для последующей возможности прохождения сотрудниками.

Процесс: 4 – «Оценить знания сотрудника». Входные данные: подготовленные тестовые задания. Выходные данные: конечные знания сотрудника.

Итоговый тест, его прохождение подразумевается после изучения всех материалов курса.

Таким образом, был отражен стандартный процесс самообучения в компании. Для данного процесса самообучения сотрудники скачивают презентацию для ознакомления на свой локальный компьютер. Такая подача материала имеет ряд недостатков, таких как:

- при скачивании каждым сотрудником материала с системы на персональное хранилище компания сталкивается с утечкой информации, так как ничто не мешает сотруднику поделиться материалом с остальными;
- сотрудник может столкнуться с проблемой несоответствия актуальности скачанной презентации через некоторое время, так как материал может обновиться в системе. В таком случае нужно постоянно проверять актуальность материала на портале.

Исходя из этого, было принято решение усовершенствовать процесс онлайн самообучения путем внедрения новых технологий.

3.1.3 Разработка модели бизнес-процесса «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ»

Выделим и опишем основные требования, которым должен удовлетворять проектируемый модуль обучающей системы. Для этого построим контекстную модель «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ» («ТО-ВЕ»), которая будет отображать будущее предполагаемое состояние предметной области. Эта модель представлена на рисунке 3.4. По сравнению с предыдущей

моделью AS-IS, в данной модели добавился новый механизм – обучающий модуль с новыми технологиями.

После проведения анализа недостатков существующего процесса онлайн самообучения в компании, было принято решение о внедрении модуля обучающей системы с новыми технологиями. Далее рассмотрим, как будет выглядеть процесс самообучения в компании с использованием нового модуля обучающей системы.

На рисунке 3.4 изображена контекстная диаграмма, на которой представлен процесс после внедрения нового модуля.

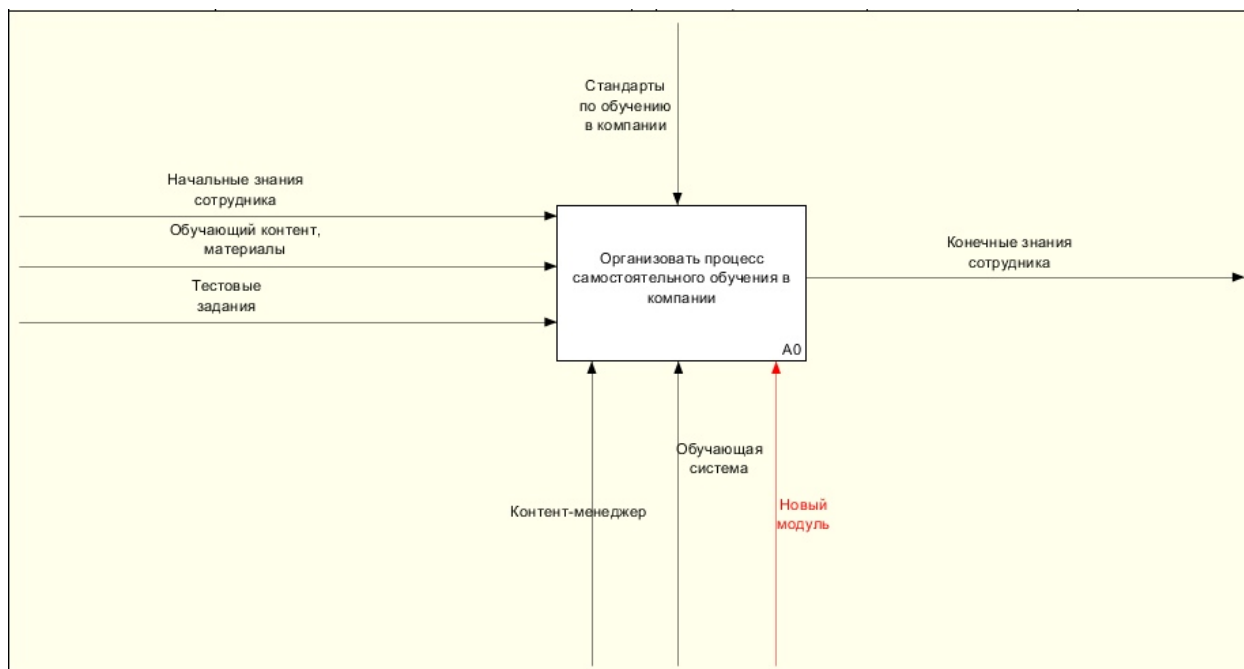


Рисунок 3.4 – Контекстная диаграмма (ТО-BE) «Организация процесса самостоятельного обучения в компании»

На вход процесса, изображенного на рисунке 3.4, все так же будут поступать данные о начальных знаниях сотрудника путем входного тестирования к курсу (если это необходимо), обучающие материалы и тесты, а на выходе – конечные знания сотрудника в виде результатов тестирования. В роли механизмов теперь помимо контент-менеджера и самой обучающей

системы выступает новый модуль с внедренной технологией просмотра обучающего контента. В качестве управления согласованные с высшим руководством стандарты обучения в компании.

На рисунке 3.5 изображена декомпозиция бизнес-процесса «Организация процесса самостоятельного обучения в компании» после внедрения нового модуля.

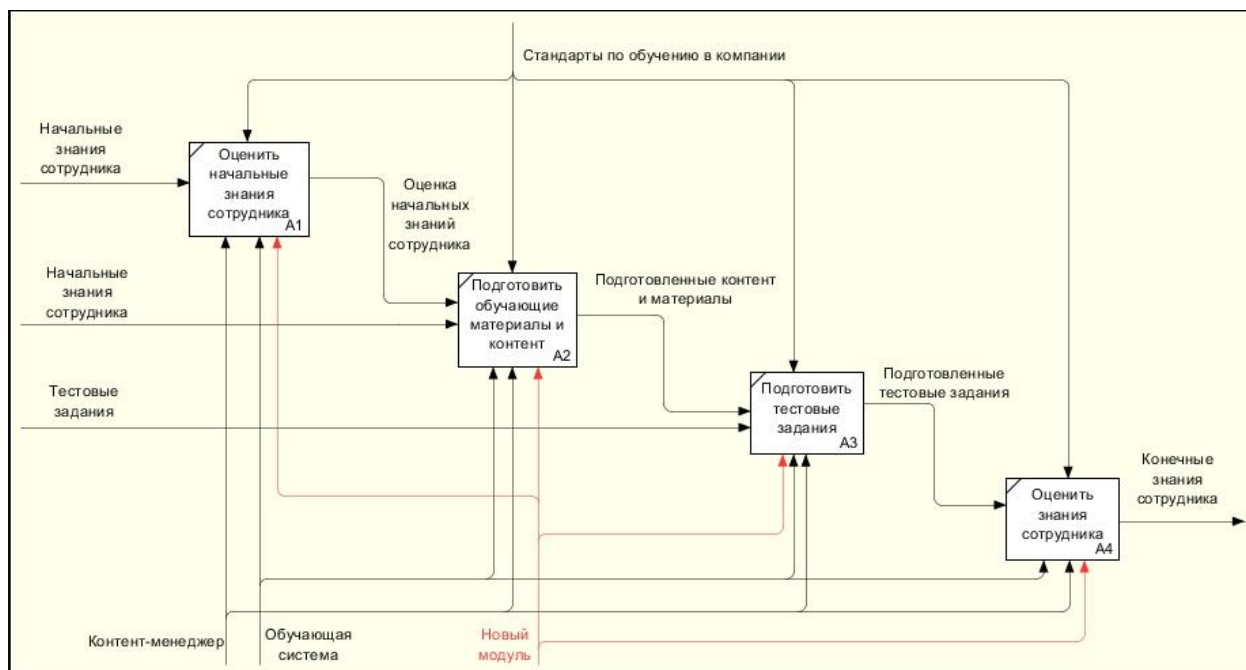


Рисунок 3.5 – Декомпозиция концептуальной модели «Организация процесса самостоятельного обучения в компании»

Процесс: 1 – «Оценить начальные знания сотрудника». Входные данные: начальные знания сотрудника в виде тестирования. Выходные данные: оценка начальных знаний сотрудника в виде результатов теста.

Процесс: 2 – «Подготовить обучающие материалы и контент». Входные данные: обучающий контент, материалы. Выходные данные: подготовленные контент и материалы.

Процесс: 3 – «Подготовить тестовые задания». Входные данные: тестовые задания. Выходные данные: подготовленные тестовые задания в новом модуле системы.

Процесс: 4 – «Оценить знания сотрудника». Входные данные: подготовленные тестовые задания. Выходные данные: конечные знания сотрудника в виде результатов тестирования в новом модуле системы.

Тем самым, был отражен процесс онлайн обучения с использованием модуля с новыми технологиями.

3.2 Разработка алгоритмов реализации проектируемого модуля обучающей системы

3.2.1 Алгоритм существующего процесса самообучения

Алгоритм является точным описанием того, как решить какую-либо задачу или проблему. Алгоритмы могут использоваться для описания сложения и вычитания чисел, для доказательства теорем. Обычно алгоритмы построены на некоторых основных правилах логического ввода и вывода. То есть любая последовательность ввода и вывода, которая приводит к решению поставленной задачи, называется алгоритмом.

Сам алгоритм описывается в командах исполнителя, который будет его реализовывать. Объекты, над которыми исполнитель может совершать действия, образуют так называемую среду исполнителя. Исходные данные и результаты любого алгоритма всегда принадлежат среде того исполнителя, для которого предназначен алгоритм [35].

Рассмотрим алгоритм существующего процесса онлайн-обучения в компании. На рисунке 3.6 приведен алгоритм в виде диаграммы деятельности.

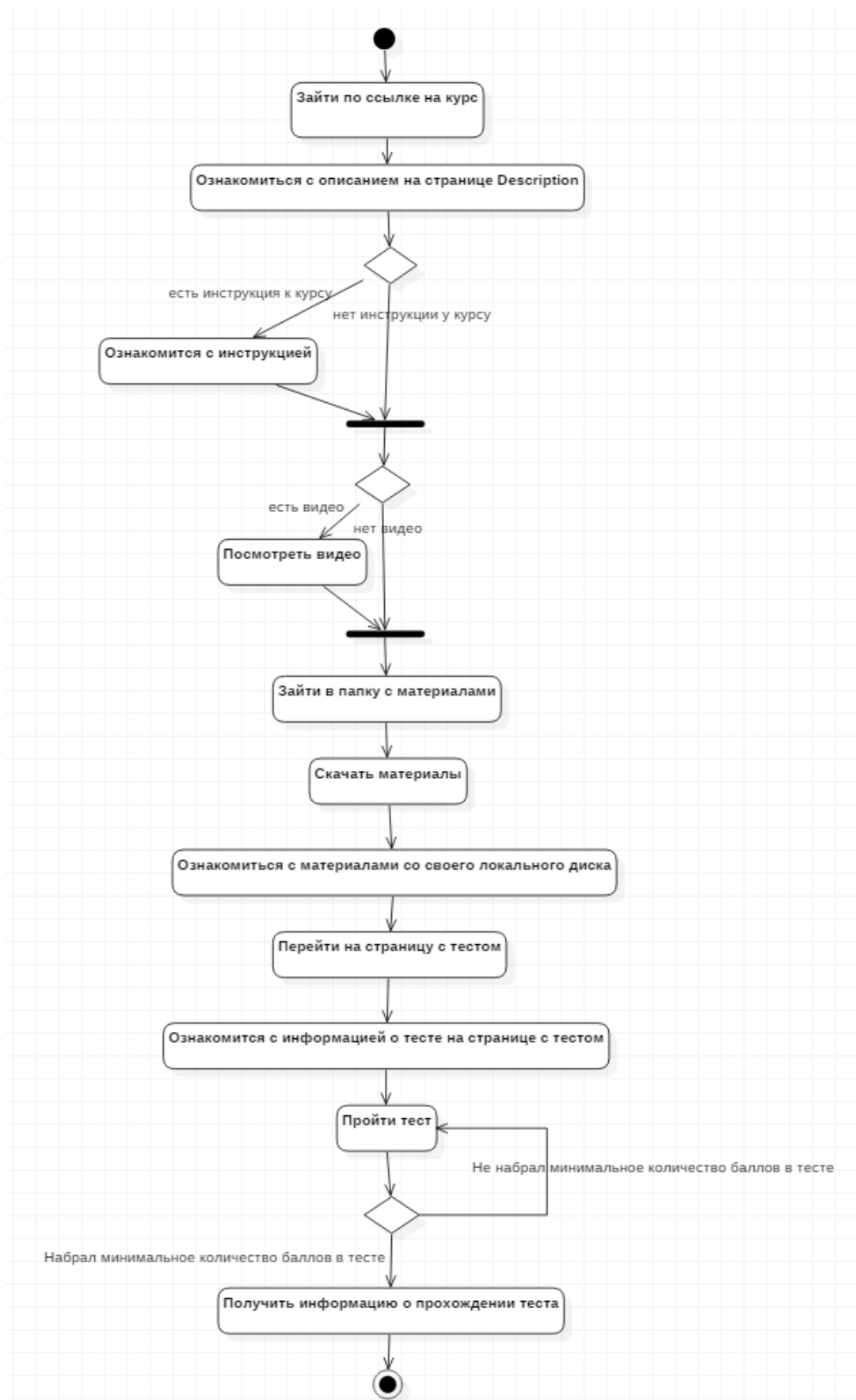


Рисунок 3.6 – Диаграмма деятельности существующего процесса онлайн-обучения

Сотрудник, который попадает на курс через поиск системы, или непосредственно перейдя по ссылке конкретного курса, видит страницу с названием и описанием тренинга. Как правило, это информация о самом тренинге, какая целевая аудитория для него предназначена, цели курса, и какие навыки сотрудник получит после его прохождения. Так же на этой же странице видна общая структура курса с имеющимися «узлами». Узлом курса считается отдельная страница с наполненным контентом. К примеру, если есть узел с инструкцией к тренингу, то сотрудник, переходя на этот узел, попадает на страницу с инструкцией курса. В инструкции по шагам расписано, что нужно делать для прохождения курса. Далее, как правило, есть узел с подкастовой видео, узел с папкой с материалами для скачивания, узел с тестом. Узел с видео позволяет посмотреть видеопрезентацию в системе. Узел с материалами для скачивания содержат презентацию и/или другие файлы для практического ознакомления. Узел с тестом содержит информацию о тесте, сколько баллов необходимо набрать для того, чтобы тест был засчитан, и какое количество попыток дается на тест. После прохождения всех шагов сотрудник получает информацию о прохождении или непрохождении тренинга по итогам тестирования.

Опишем данный алгоритм по шагам:

1. зайти по ссылке на курс;
2. ознакомиться с описанием на странице Description;
3. если есть инструкция к курсу, изучить инструкцию;
4. если есть видео, посмотреть видео;
5. зайти в папку с материалами;
6. скачать материалы;
7. ознакомиться с материалами со своего локального диска;
8. перейти на страницу с тестом;
9. ознакомиться с информацией на странице с тестом;
10. пройти тест;
11. если не набрано минимальное количество баллов, пройти тест еще раз;

12.если набрано минимальное количество баллов, получить информацию о прохождении теста.

Данный процесс имеет ряд недостатков.

- при скачивании каждым сотрудником материала с системы на персональное хранилище компания сталкивается с утечкой информации, так как ничто не мешает сотруднику поделиться материалом с остальными;
- сотрудник может столкнуться с проблемой несоответствия актуальности скачанной презентации через некоторое время, так как материал может обновиться в системе. В таком случае нужно постоянно проверять актуальность материала на портале;
- тяжело воспринимать материал целиком, так как для прохождения теста необходимо изучить презентацию и/или посмотреть видео, и далее пройти тест по всему пройденному материалу.

Помимо существенных недостатков, имеются также недостатки, которые сказываются на неудобстве использования системы, а именно:

- неудобство навигации вперед и назад в браузере (чтобы вернуться на определенные шаг назад, нужно выполнить ряд других шагов, а именно всю процедуру перехода на нужную страницу – сначала зайти в один узел, оттуда в другой и так далее);
- недружественность интерфейса (не очевидно куда нужно навигироваться, чтобы пройти курс);
- невозможность использовать прямую ссылку из браузера к курсу (ссылка расположена в главном узле курса под названием тренинга, что тоже неочевидно).

Принимая в внимание имеющиеся недостатки процесса обучения, перейдем к разработке нового алгоритма самообучения.

3.2.2 Разработка алгоритма нового модуля самообучения

Рассмотрим теперь, как будет устроен модуль с применением новых технологий и опишем, в чем будет отличие процесса обучения с применением нового модуля от предыдущего процесса.

На рисунке 3.7 представлена структурная схема нового модуля обучения.

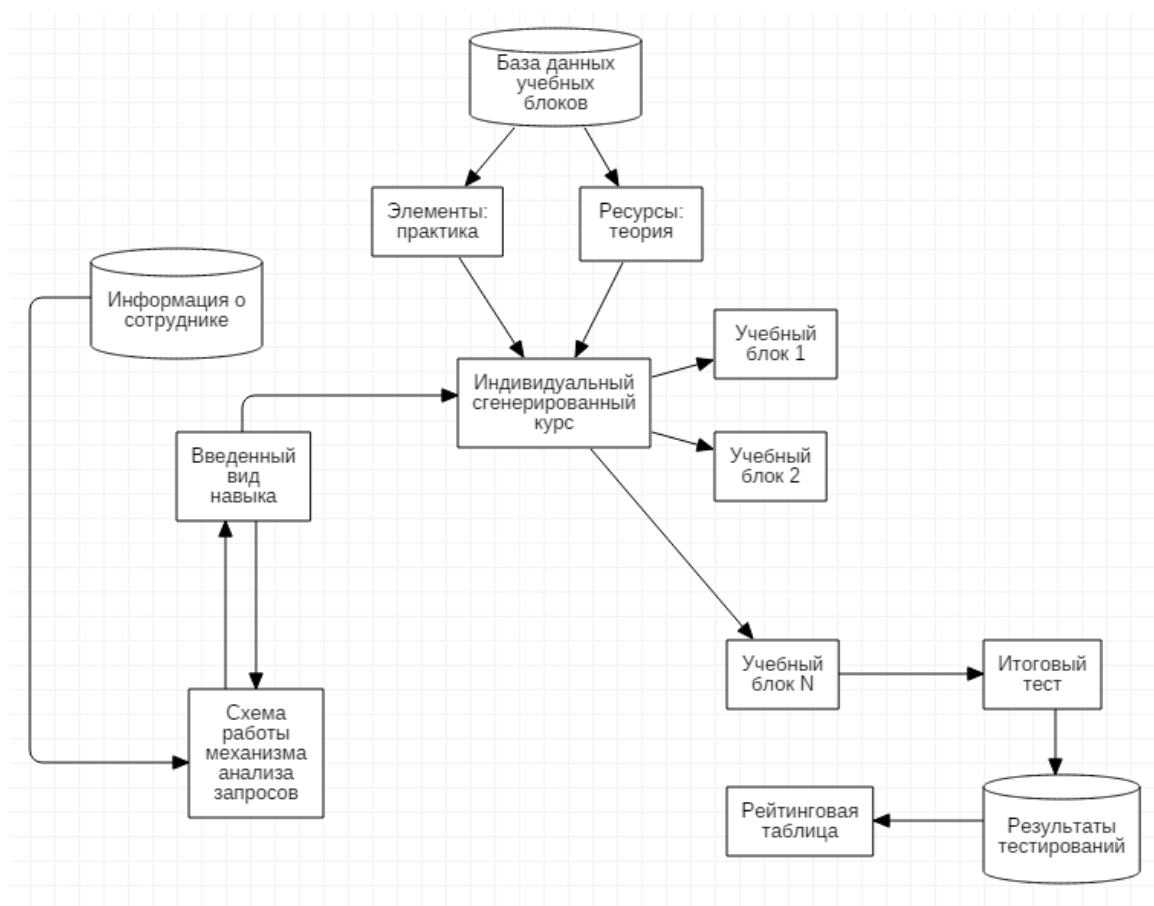


Рисунок 3.7 – Структурная схема нового модуля обучения

На этапе ввода необходимого навыка в поиске механизм анализа запросов проверяет позицию сотрудника в компании в хранилище информации о сотруднике и на основании введенного значения предлагает схожие по тематике темы. Данный алгоритм искусственного интеллекта будет описан далее в работе. Сотрудник при желании выбирает предложенные темы, которые так же хочет изучать в рамках курса, и получает индивидуальный сгенерированный системой курс. Элементы курса

– теоретический и практический материалы извлекаются из базы данных учебных блоков. Данный курс представляет собой набор блоков тем с заданиями по каждому блоку. В конце всего курса выдается итоговое тестирование. Результаты сохраняются в базу данных, по результатам теста выдается информация о прохождении и возможность посмотреть рейтинг других пользователей.

Перейдем к описанию самого нового алгоритма, приведенного на рисунке 3.8. После того, как сотрудник попадает на индивидуально сгенерированный курс, ему предоставляется вся информация по курсу с описанием. После ознакомления он начинает прохождение тренинга, информация которого дается небольшими блоками. Каждый блок состоит из теории, как правило, это видео и/или презентация и тестовых заданий-тренажеров по этому блоку теории. Таких блоков может быть несколько в зависимости от длительности курса. После прохождения всех блоков курса, выдается итоговое тестирование, по всему тренингу.

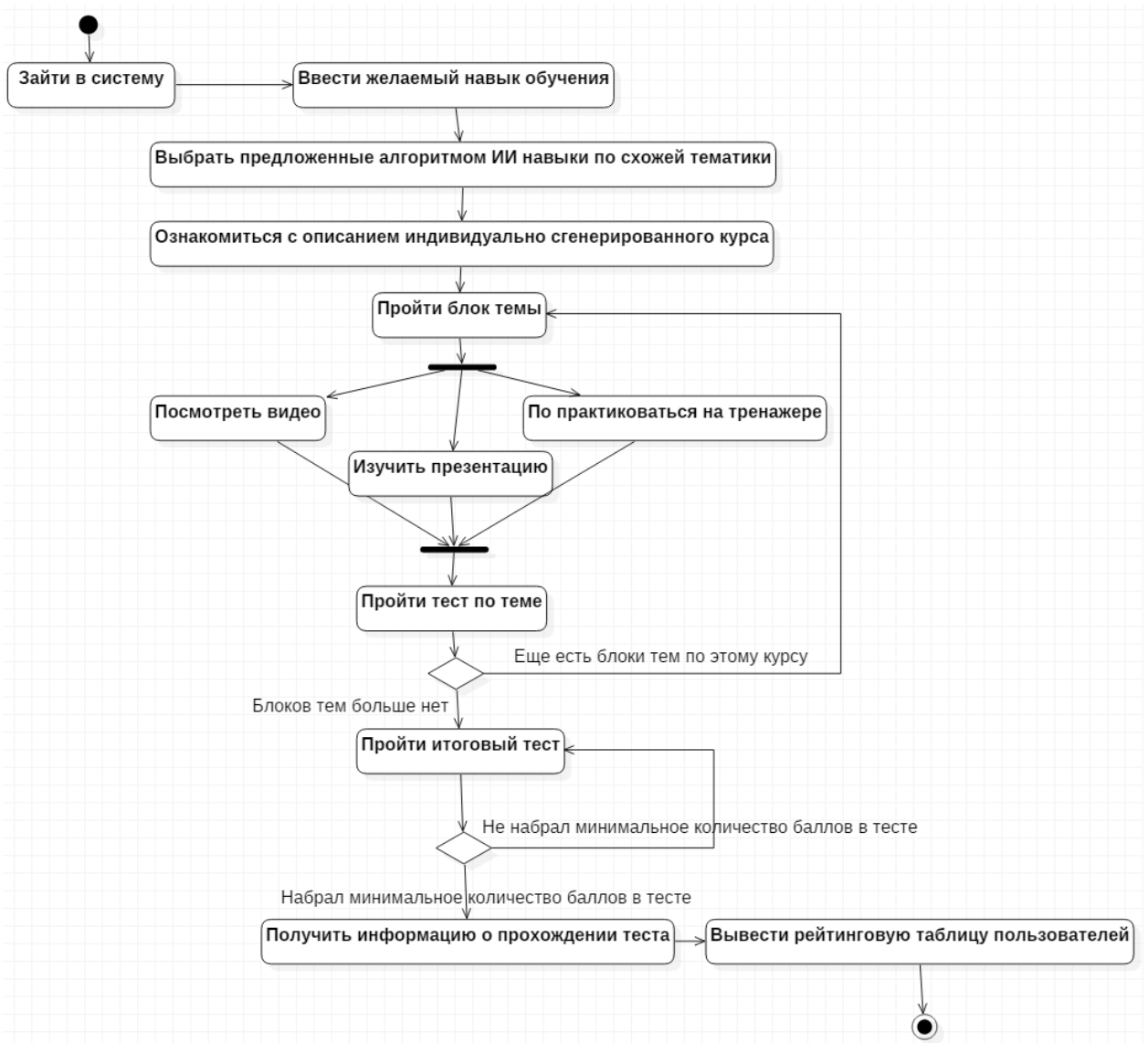


Рисунок 3.8 – Диаграмма деятельности процесса онлайн-обучения с помощью нового модуля системы

Опишем данный алгоритм по шагам:

1. зайти в систему;
2. ввести желаемый навык обучения;
3. выбрать предложенные алгоритмом искусственного интеллекта навыки по схожей тематике;
4. ознакомиться с описанием индивидуально сгенерированного курса;
5. пройти блок темы;

6. при прохождении блока темы дается информация теоретическая (посмотреть видеозапись, изучить презентацию) и практическая (пройти практику на тренажере);
7. пройти тест по теме;
8. если есть еще блоки тем по этому курсу, пройти их;
9. если блоки тем по курсу закончились, пройти итоговый тест;
10. если не набрано минимальное количество баллов, пройти тест заново;
11. если набрано минимальное количество баллов, получить информацию о прохождении теста;
12. вывести рейтинговую таблицу пользователей.

Преимуществами данного процесса являются:

- материалы не нужно скачивать, презентации, видео и другие элементы для обучения будут непосредственно встроены в систему;
- исходя из предыдущего пункта, сотрудник не сталкивается с проблемой несоответствия актуальности обучающего материала. Компания, в свою очередь, не сталкивается с проблемой утечки информации;
- весь материал построен на принципе подачи информации небольшими блоками, после которых проводится тестирование по каждой пройденной теме;
- одним из недостатков СДО является проблема формирования умений и практических навыков, в основном прочитали материалы (или посмотрели видео-урок) и получили некие знания. В собранных блоках тем по каждому блоку дается мини-тестирование, прохождение небольшого тренажера.
- благодаря механизму искусственного интеллекта сотрудник выбирает только те темы, которые ему необходимо изучить, таким образом формирует свой индивидуальный курс. То есть обучение нацелено на более глубокое и точечное изучение только необходимых тем и получение по ним практических навыков;

- просмотр рейтинга сотрудников мотивирует на получение лучшего результата.

Таким образом, для сотрудника облегчается восприятие материала, что ведет к более успешному результату прохождения тренинга.

Помимо основных преимуществ процесса обучения, были использованы новые технологии развития.

Основной технологией, внедренной в новый модуль, является технология **геймификации**. Данная технология подразумевает использование игровых элементов в обучении. За элементы игры мы взяли начисление баллов по итогам результатов пройденного тестирования. Таким образом, формируется рейтинг пользователей с набранными баллами.

Дополнительным совершенствованием нового модуля обучения в отличие от имеющегося старого является внедрение **искусственного интеллекта**. Данная технология позволяет анализировать запросы и поиски обучающего и на основании этого предлагать курсы и темы по схожей тематике.

3.2.3 Разработка алгоритмов современных технологий развития корпоративного онлайн-обучения

Приведем алгоритм обработки результатов тестирования, после которого будет формироваться таблица с рейтингом по всем сотрудникам и курсам.

В данном алгоритме происходит обращение к базе данных с результатами тестирования по конкретному курсу.

Далее происходит ранжирование учащихся по количеству набранных баллов (таблица. 3.3).

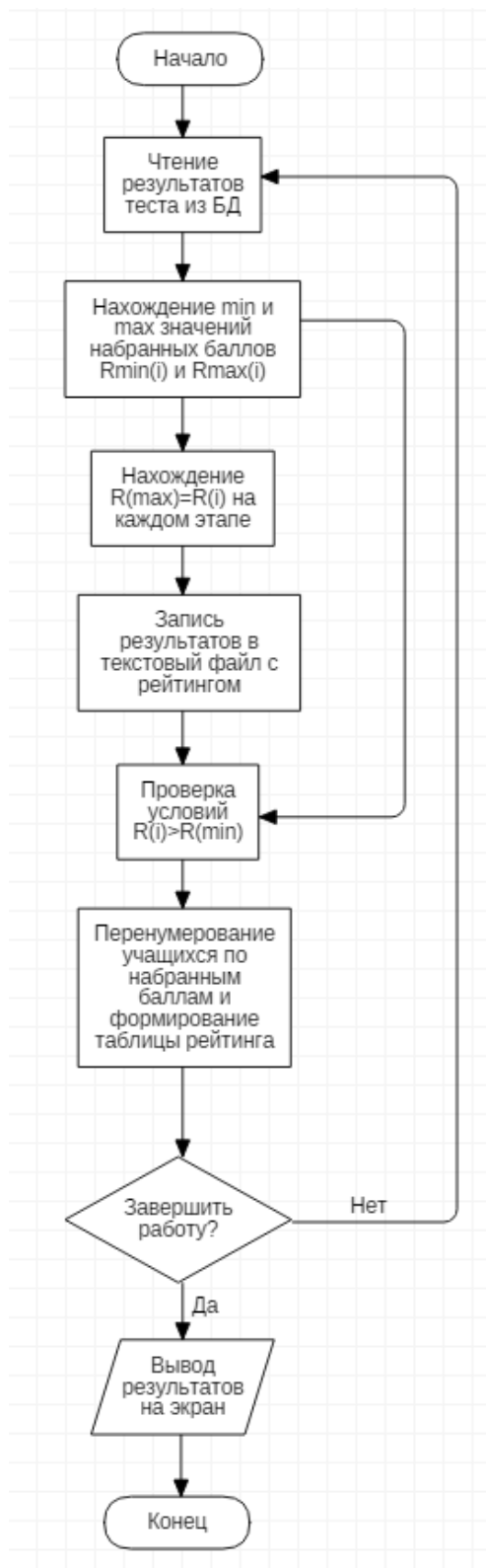


Рисунок 3.9 – Алгоритм обработки результатов тестирования

По данным результатов тестирования находятся максимальные (max) и минимальные (min) значения баллов, набранных при тестировании. Таким образом, определяются лучший и худший учащийся из данного курса. Далее

проводят расстановку остальных учащихся по количеству набранных баллов \min и \max . Для этого каждое рассматриваемое значение $R(i)$ сравнивается со значением \min до тех пор, пока они не станут равными – то есть пока не закончится весь список учащихся.

Таблица 3.3 – Таблица списка результатов тестирования учащихся

ФИО учащегося	Логин пользователя	Количество набранных баллов, %	Дата прохождения
Учащийся 1	Логин 1	75	20.02.2020
Учащийся 2	Логин 2	80	20.02.2020
Учащийся 3	Логин 3	64	20.02.2020
Учащийся 4	Логин 4	35	20.02.2020
Учащийся 5	Логин 5	95	20.02.2020
Учащийся 6	Логин 6	67	20.02.2020
Учащийся 7	Логин 7	82	20.02.2020
Учащийся 8	Логин 8	59	20.02.2020
Учащийся 9	Логин 9	92	20.02.2020
Учащийся 10	Логин 10	73	20.02.2020

После этого учащиеся перенумеруются согласно количеству набранных ими баллов, и сформируется таблица с рейтингом (табл. 3.4).

Таблица 3.4 – Таблица с рейтингом результатов тестирования

ФИО учащегося	Логин пользователя	Количество набранных баллов, %	Дата прохождения
Учащийся 5	Логин 5	95	20.02.2020
Учащийся 9	Логин 9	92	20.02.2020
Учащийся 7	Логин 7	82	20.02.2020
Учащийся 2	Логин 2	80	20.02.2020
Учащийся 1	Логин 1	75	20.02.2020
Учащийся 10	Логин 10	73	20.02.2020
Учащийся 6	Логин 6	67	20.02.2020
Учащийся 3	Логин 3	64	20.02.2020
Учащийся 8	Логин 8	59	20.02.2020
Учащийся 4	Логин 4	35	20.02.2020

Приведем алгоритм искусственного интеллекта, с помощью которого будет происходить анализ запросов на поиски курсов и на основании этого предложение курсов по схожей тематике.

Пользователь вводит в поиске системы название курса или переходит по ссылке на страницу определенного курса. После этого система формирует запрос, получив ключевые слова из запроса и проверяет позицию сотрудника в компании. Далее полученная информация отсылается в базу информации по курсам, и система получает результаты, которые записываются в оперативную память. Затем в базе правил происходит обработка информации, записанной в оперативной памяти, согласно правилам, и выбранная информация записывается в оперативной базе данных системы. Далее с этой базой данных работает клиентская часть.

Принцип работы механизма анализа запросов и предоставления схожих по тематике курсов изображен на рисунке 3.10:

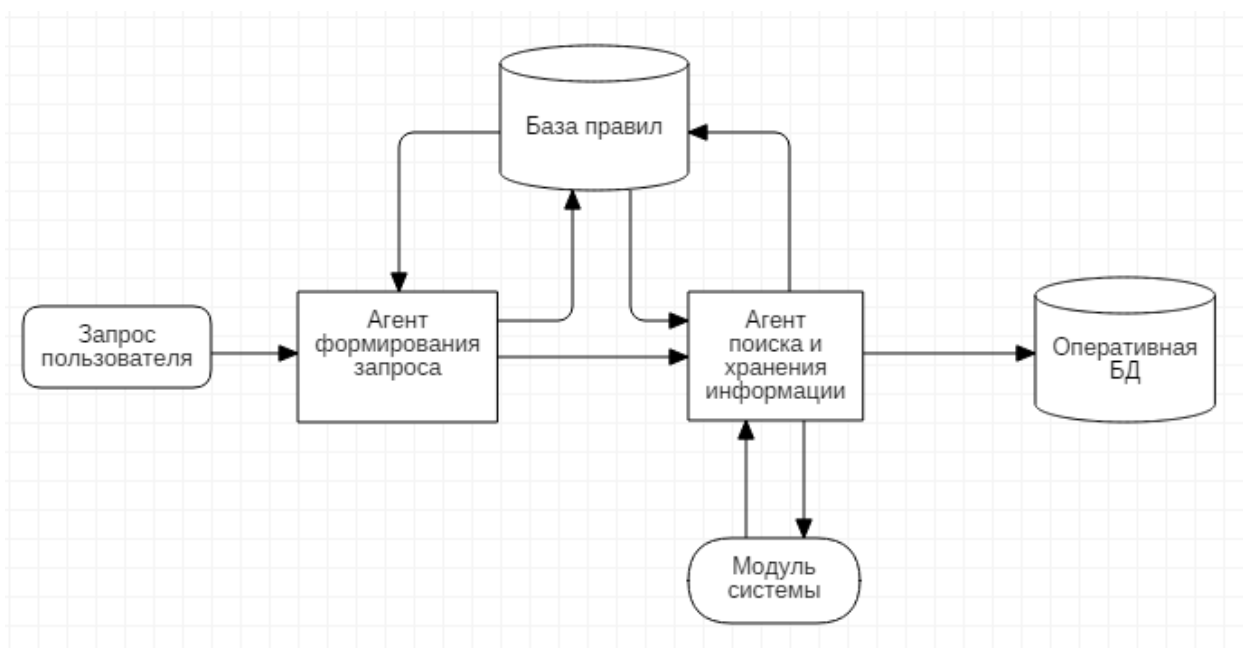


Рисунок 3.10 – Схема работы механизма анализа запросов

Пользователь в клиентской части вводит ключевое слово, название курса, который хочет найти.

Агент формирования запроса после получения запрашиваемой информации обращается к базе правил для формирования запросов к нужным страницам курсов и тем. После получения правила, формируется

запрос к каждому из выбранных курсов и далее эта информация передается агенту поиска и хранения информации. Агент поиска и хранения информации отправляет полученные запросы в базу системы и получает нужные страницы, которые записываются в оперативную базу данных.

База правил состоит из названия предложенных курсов, примеров формирования запросов, информации о правиле сочетания ключевого слова с запросом предыдущего поля.

Рассмотрим алгоритм работы агента формирования запроса, поиска и хранения информации.

Описание этапов алгоритма:

- получение ключевого слова от клиентской части,
- считывание списка указанных пользователем курсов,
- проверка каждого элемента из списка страниц курсов (шаги 4, 9),
- формирование запроса к базе правил выбранной страницы курса,
- получение правила формирования запроса к конкретной странице,
- внесение ключевых слов поиска и правил формирования запроса,
- создание запроса к выбранной странице,
- формирование списка запросов для агента поиска и хранения информации (переход на шаг 10),
- добавление в список запросов нулевого запроса,
- возврат на шаг 3, пока не закончится список страниц,
- передача списка запросов агенту поиска и хранения информации.

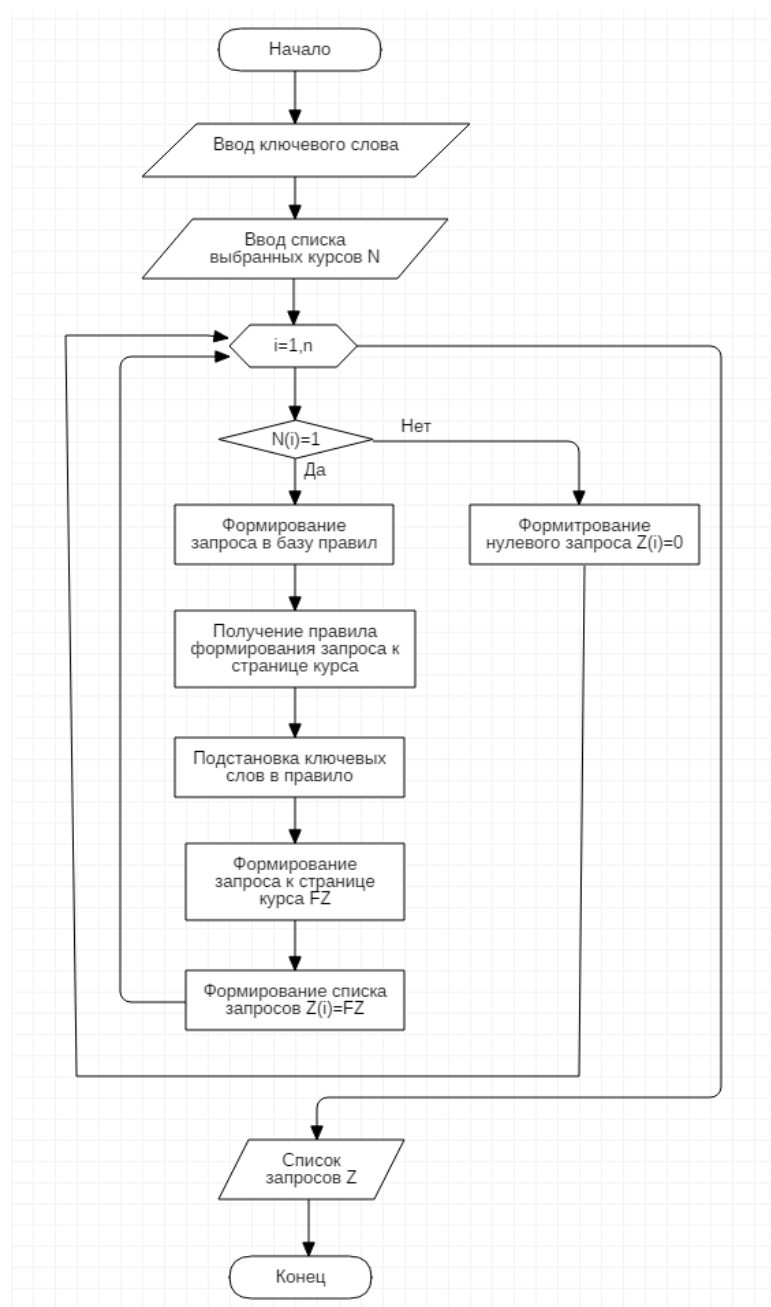


Рисунок 3.11 – Алгоритм работы агента формирования запроса

Опишем этапы следующего алгоритма:

- получение от внутреннего агента список сформированных запросов,
- проверка, запрос не нулевой (если да – шаг 8),
- отсылки запроса страницам,
- получение кода страницы, которая сформировалась как ответ на запрос,

- обращение к базе правил и получения правила извлечения информации из кода страницы,
- получение нужной информации из кода страницы,
- запись полученной информации в оперативную базу данных системы,
- переход на шаг 2 до окончания списка запросов.

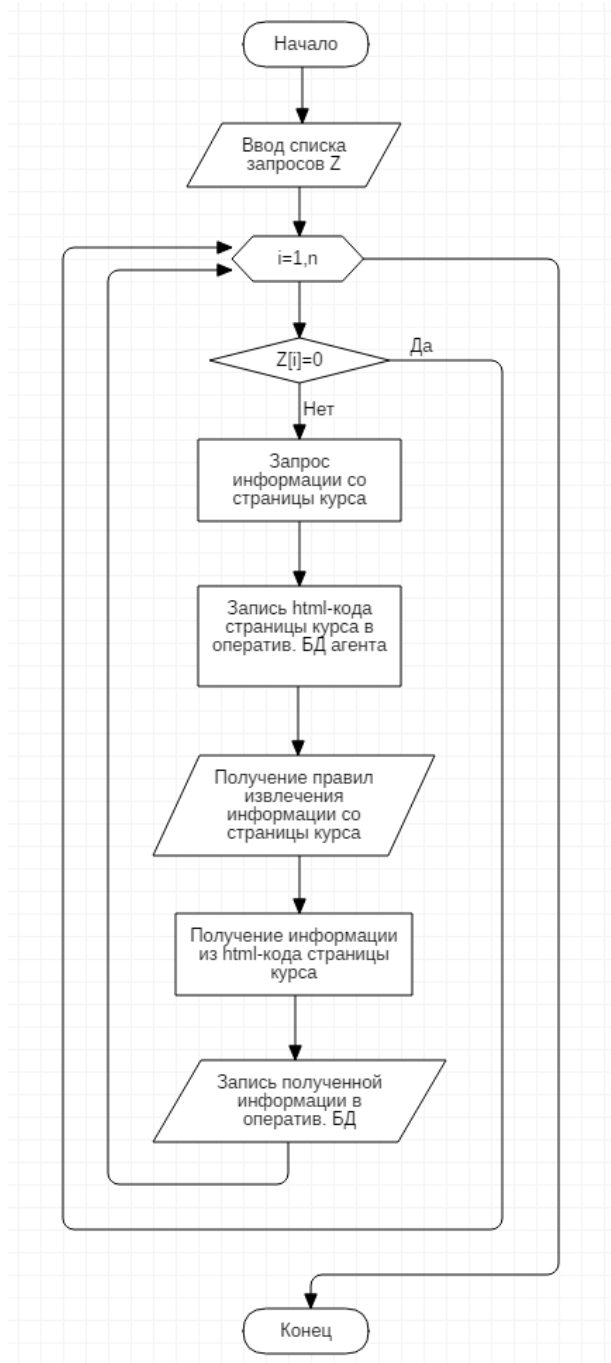


Рисунок 3.12 – Алгоритм работы агента поиска и хранения информации

Таким образом, были приведены алгоритмы геймификации и искусственного интеллекта.

3.3 Апробация и оценка эффективности модуля системы корпоративного онлайн-обучения

Для апробации результатов исследования выступило предприятие ООО «НетКрэкер». В рамках научно-исследовательской практики, которая проходила с 22.01.2020 по 11.04.2020 была разработана модель модуля обучающей системы на основе современных технологий развития корпоративного онлайн-обучения.

Для доказательства эффективности использования современных технологий развития корпоративного онлайн-обучения необходимо провести эксперимент.

Цель эксперимента – апробация разработанной модели модуля обучающей системы для доказательства эффективности использования современных технологий развития корпоративного онлайн-обучения.

На основании цели эксперимента были определены задачи:

1. Выбор экспериментальных групп.
2. Анализ результатов с использованием современных технологий развития корпоративного онлайн-обучения.

У хорошо построенного процесса обучения можно выделить ряд критериев:

- посещаемость тренингов;
- оценка сотрудниками обучающего контента;
- эффективность обучения сотрудников.

Так как онлайн-обучение сотрудников предполагает тестирование по итогам прохождения курса, был проведен анализ влияния использования новых технологий обучения на результаты тестирования.

По итогам прохождения обучения с использованием нового модуля системы сотрудниками заполнялись формы отзывов о качестве обучения.

Сотрудники были разделены на две учебные группы. Результаты отзывов показали, что курс понравился 95% сотрудников для экспериментальной группы 2 (модуль системы с использованием современных технологий онлайн-обучения) и на 70% для экспериментальной группы 1 (с использованием старой системы без современных технологий обучения).

Множество возможных значений, которые могут наблюдаться при реализации эксперимента, образуют выборочное пространство, или, генеральную совокупность [34]. Был проведен эксперимент, по результатам которого были выдвинуты основания для суждения о генеральной совокупности.

После проведения эксперимента мы получаем данные. На основании этих данных происходит оценка параметров генеральной совокупности. Но эта оценка всегда будет с некоторой погрешностью из-за воздействия случайных вероятностных причин. Подразумевается, что не всякая статистика может служить оценкой неизвестного параметра распределения [34]. Любая статистика представляет собой случайную величину в связи с тем, что результаты опытов случайны. Поэтому все подобные оценки рассматриваются не как окончательные утверждения, а только как предположительные. Отсюда вытекает определение статистической гипотезы – предположениях о свойствах генеральной совокупности. Таким образом, статистическая гипотеза – это некое утверждение, высказанное относительно распределения генеральной совокупности или некоторых его параметров. Как правило, такую гипотезу называют нулевой, или предложенной. Обозначают как H_0 . Есть противоположная гипотеза – H_1 . Она представляет собой отрицание нулевой гипотезы, как противоположное утверждение. Эта гипотеза называется конкурирующей, или альтернативной. Следовательно, мы можем привести сколько угодно нулевых гипотез для различных

ситуаций, а также для каждой из нулевой выдвинуть альтернативные гипотезы соответственно.

Чтобы проверить эффективность применения новой модели модуля корпоративного онлайн-обучения, была сформирована нулевая гипотеза, которая гласит, что отличия в эффективности обучения сотрудников до и после внедрения модуля отсутствуют (H_0). Также была выдвинута альтернативная гипотеза, которая говорит о том, что отличия присутствуют (H_1).

Процедура выработки решения о том, принять или опровергнуть статистическую гипотезу, называется критерием проверки данной гипотезы. Если какая-либо часть выборочного пространства приводит к отклонению гипотезы, то она является областью принятия гипотезы, или критической областью. У этой критической области есть граничные точки – критические значения. Если нулевая гипотеза выполняется, то результаты проверок попадают в критическую область. Вероятность этого попадания представляет собой уровень значимости гипотезы. Если нулевая гипотеза отклоняется, в случае ее истинности, то это отклонение называется ошибкой первого рода. Если нулевая гипотеза принимается, в случае ее верности, то это принятие называется ошибкой второго рода.

Обозначим уровни статистической значимости:

- низший уровень: $P = 0,05$;
- средний уровень: $P = 0,01$;
- высший уровень: $P = 0,001$.

Стандартными уровнями статистической значимости считаются значения низшего и среднего уровня.

В качестве эксперимента был проведен анализ статистических данных результатов тестирований учащихся двух групп по одному из тренингов. Были определены группы испытуемых – «I группа» из 10 человек, которая проходила обучение по старой системе без использования современных

технологий корпоративного онлайн обучения, и «II группа» - группа, которая проходила обучение с использованием нового обучающего модуля.

Следующие показатели были выбраны в качестве критериев оценивания:

- средняя оценка выполнения тестирования учащимся без использования нового модуля обучения с современными технологиями;
- средняя оценка выполнения тестирования с использованием нового модуля с современными технологиями онлайн-обучения.

В таблице 3.5 отражены статистические данные.

Таблица 3.5 – Статистика обучения двух групп испытуемых

№ испытуемого	I группа	II группа
1	14	16
2	12	17
3	15	18
4	14	16
5	11	18
6	12	14
7	15	18
8	12	17
9	10	16
10	15	17

На гистограмме на рисунке 3.13 представлены данные, которые отображают правильность ответов двух групп.

На гистограмме видно, что у большинства испытуемых средний балл стал больше с использованием нового модуля обучения с современными технологиями корпоративного онлайн-обучения.

Исходя из этого, можно сделать вывод об эффективности внедрения обучающего модуля системы с использованием современных технологий

корпоративного онлайн-обучения, так как улучшение показателей результатов тестирования являлось основной целью внедрения.

Проведем анализ полученных статистических данных для подтверждения эффективности внедрения нового обучающего модуля. В качестве инструмента проведения статистического анализа выбрана надстройка «Пакет анализа», входящая в программу MS Excel. Данная надстройка представляет собой набор средств для выполнения статистического анализа. В качестве метода анализа использован двухвыборочный t-тест с различными дисперсиями.

Двухвыборочный t-тест осуществляет проверку на равенство средних значений генеральной совокупности в каждой выборке [33]. Наиболее часто случаи, в которых применяется t-тест, связаны с проверкой равенства средних значений в двух выборках. Существует три вида данного теста. Они характеризуются следующими условиями:

- дисперсии распределения равны;
- дисперсии совокупности не равны;
- представление выборок до и после эксперимента по одному и тому же признаку.

Двухвыборочный t-тест с разными дисперсиями – инструмент анализа данных, который используется для проверки гипотезы о равенстве математических ожиданий для двух выборок. Не требует предположения о равенстве дисперсий генеральных совокупностей. Данный критерий также называется t-тестом или тестом Стьюдента для неравных дисперсий.

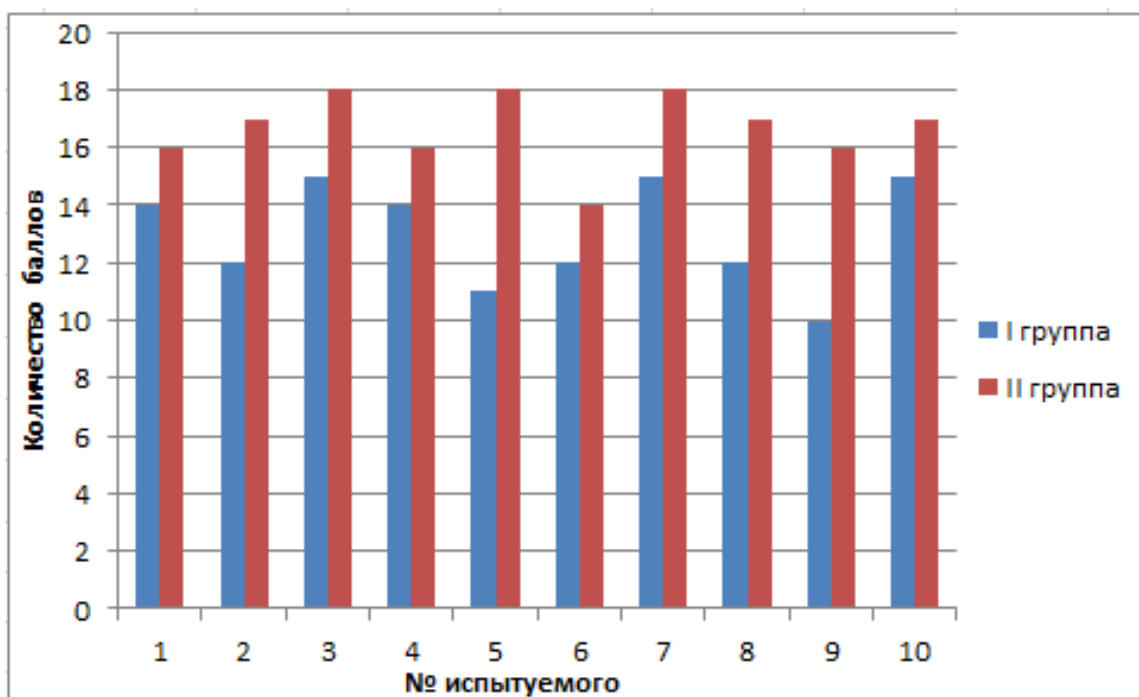


Рисунок 3.13 – Результаты учащихся двух экспериментальных групп (I группа – без применения нового модуля с современными технологиями, II группа – с применением нового модуля с современными технологиями)

Приведем формулу, которая используется для определения тестовой величины t .

$$t = \frac{\bar{x} - \bar{y} - \Delta_0}{\sqrt{\frac{S_1^2}{m} + \frac{S_2^2}{n}}}, \quad (3.1)$$

где S_1^2 – дисперсия выборки из первой генеральной совокупности,

S_2^2 – дисперсия выборки из второй генеральной совокупности,

m – объем первой выборки,

n – объем второй выборки,

\bar{x} и \bar{y} – средние двух выборок X и Y ,

$\Delta_0 = \bar{x} - \bar{y}$ – разность между соответствующими значениями переменной X и Y .

Чтобы протестировать одну и ту же генеральную совокупность, используется парный тест. Этот тест необходим для проверки гипотезы о равенстве математических ожиданий для двухмерной выборки данных.

Для данного исследования наиболее подходящим является «Двухвыборочный t-тест с различными дисперсиями», так как используется одна совокупность и имеются данные с проведением эксперимента и без него.

Основные значения для данного вида анализа представлены в таблице 3.6:

Таблица 3.6 – Значения «Двухвыборочный t-тест с различными дисперсиями»

Название	Значение
Среднее	выборочные средние для каждой выборки
Дисперсия	несмещенные выборочные оценки дисперсий выборок
Наблюдения	объемы выборок, то есть количество испытуемых
Гипотетическая средняя разность	число, равное предполагаемой разности средних, которое задано в диалоговом окне
df	число степеней свободы
t-статистика	значение критериальной статистики
P (T <= t) одностороннее	вероятность того, что наблюдаемое значение t-статистики будет отрицательным, если предположить, что средние генеральной совокупности равны, при $t < 0$. При $t \geq 0$ «P (T <=t) одностороннее»
«t критическое одностороннее»	пороговое значение, так что вероятность наблюдения значения t-статистики большего или равного «t критическое одностороннее»
«P (T <= t) двустороннее»	вероятность наблюдения значения t-статистики по абсолютному значению большего, чем t
«t критическое двустороннее»	пороговое значение, так что значение вероятности наблюдения значения t-статистики по абсолютному значению большего, чем «t критическое двустороннее»

Результаты расчета двухвыборочного t-теста с различными дисперсиями представлены на рисунке 3.14.

Двухвыборочный t-тест с различными дисперсиями		
	<i>I группа</i>	<i>II группа</i>
Среднее	13	16,7
Дисперсия	3,333333	1,566666667
Наблюдения	10	10
Гипотетическая разность средних	0	
df	16	
t-статистика	-5,28571	
P(T<=t) одностороннее	3,69E-05	
t критическое одностороннее	1,745884	
P(T<=t) двухстороннее	7,39E-05	
t критическое двухстороннее	2,119905	

Рисунок 3.14 – Результат расчета двухвыборочного t-теста с различными дисперсиями

Из расчетов, полученных на рисунке 3.14, можно сделать вывод, что среднее первой совокупности меньше среднего второй. Это подтверждает, что уровень успеваемости учащихся увеличился.

Были определены минимальный и максимальный пороги допустимого значения t-статистики. Они равны соответственно значениям 1.7 и 2.1. Согласно таблице критических значений рассматриваемого критерия, для вероятности 0.05 критическим значением коэффициента t-Стьюдента является значение 2.2.

Полученное значение t-статистики, равное значению 5.28, превышает максимальный порог в 2.1. В связи с этим можно сделать вывод, что различия в среднем уровне успеваемости учащихся без применения модуля с современными технологиями обучения и с применением достоверны. Таким

образом, использование нового обучающего модуля с применением современных технологий корпоративного онлайн-обучения оказывает влияние на результаты тестирования и обучаемости учащихся, то есть по результатам t – теста нулевая гипотеза отклоняется и принимается альтернативная гипотеза.

На основании результатов апробации можно судить о том, что гипотеза, представленная на защиту магистерской диссертации, успешно подтверждена.

Вывод по главе 3

Проведено концептуальное моделирование программного модуля обучающей системы.

Разработаны алгоритмы реализации проектируемого модуля обучающей системы.

Были проведены апробация и оценка эффективности модели модуля системы корпоративного онлайн-обучения.

Заключение

На сегодняшний день все современные компании в ИТ-сфере заинтересованы в наличие кадрового состава высокой квалификации. В связи с этим возникает потребность для непрерывного образования сотрудников с целью подготовки, переподготовки и повышения квалификации персонала [16].

Недостаточно просто научить работников выполнять только входящие в сферу их компетентности функции. Немаловажную роль играет контроль результатов работы, постоянная проверка эффективности тех или иных подходов.

Образование как одна из важнейших областей развития человека не стоит на месте. Для всестороннего развития личности каждого сотрудника компаниям необходимо использовать различные подходы обучения. Поэтому важную роль играет направленность обучающих курсов – они должны быть не только максимально полезными, но и интересными.

В ходе работы был проведен анализ существующей системы дистанционного обучения, выявлены ее сильные и слабые стороны. Был рассмотрен процесс работы с текущей системой обучения компании. На основе результатов, полученных в работе, был смоделирован модуль системы корпоративного онлайн-обучения, а также разработаны алгоритмы новых технологий, с внедрением которых возможно повышение качества и эффективности обучения персонала.

Список используемых источников

1. AS-IS модель [Электронный ресурс]: <http://piter-soft.ru/automation/more/glossary/process/as-is-model/> (дата обращения 30.10.2019).
2. Абдурахманова В.Э. Исследование технологий развития корпоративного онлайн-обучения в ИТ-компаниях / В.Э. Абдурахманова // Современные исследования в области естественных и технических наук: Сборник материалов V Международной научно-практической конференции (школы-семинара) молодых ученых: 22-24 апреля 2019 г. – Тольятти, 2019 – С. 484-486.
3. Андреева Л.Г. Онлайн-платформа для формирования компетенций в корпоративных системах обучения / Л.Г. Андреева, О.А. Бурукина, И.А. Воробьева // Образование и наука. – 2016. – № 1(130). – С. 76-94.
4. Афанасьев А.Н. Электронное обучение в непрерывном образовании 2018 / А.Н. Афанасьев, Н.Н. Войт, Т.М. Егорова // Сборник трудов конференции. – Ульяновск, 2018. – 760 с.
5. Байбурова, О.Р Геймификация как вид дистанционного обучения (на примере реализации в зарубежных университетах и тренинг центрах) / О.Р Байбурова, К.А. Степаненко // Научный альманах. – 2016. – №1-2(15). – С. 54-59.
6. Ведущий разработчик технологий для корпоративного обучения ISpring [Электронный ресурс]: <https://www.ispring.ru/elearning-insights/kak-obuchayut-i-otsenivayut-personal-v-sovremennykh-organizatsiyakh/> (дата обращения 17.11.2019).
7. Вережкина Е.Ю. Новые зарубежные технологии в обучении: смешанное обучение / Е.Ю. Вережкина, Д.А. Кизогян, Д.А. Фалалеева, М.П. Щербатых, В.В. Яценко // Современные научные исследования и разработки. – 2017. – №9(17). – С. 90-94.

8. Вершинин С.И. Модель создания инновационного учебного комплекса профессионального образования в корпоративной системе / С.И. Вершинин // Центр новых технологий. – Москва, 2018. – 57 с.

9. ГОСТ 7.82-2001. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и правила составления. – 67 Введ. 2002-07-01. – Минск: Издательство стандартов, 2001. – 35 с. – (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу).

10. ГОСТ Р 7.0.8-2013. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Делопроизводство и архивное дело. Термины и определения. п.76.

11. Грекул В. И. Проектирование информационных систем. Курс лекций [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям в области информационных технологий / В. И. Грекул, Г. Н. Денищенко, Н. Л. Коровкина. - Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017. — 303 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67376.html> (дата обращения 10.01.2020).

12. Днепровская Н.В. Уровни управления знаниями при разработке электронных курсов / Н.В. Днепровская, И.В. Шевцова // Открытое образование. – 2017. – №1(21). – С. 20-26.

13. Зворыгина В.С. Внедрение корпоративной системы дистанционного обучения / В.С. Зворыгина // Экономика и социум. – 2016. – №11-2(10). – С. 188-192.

14. Интернет-издание о бизнесе, стартапах, инновациях, маркетинге и технологиях [Электронный ресурс]: <https://vc.ru/future/55431-shest-trendov-korporativnogo-onlayn-obucheniya-kotorye-nelzya-ignorirovat/> (дата обращения 11.01.2020).

15. Киселева Т. В. Программная инженерия. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. В. Киселева. — Ставрополь : Сееро-

Кавказский федеральный университет, 2017. — 137 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69425.html> (дата обращения 10.05.2019).

16. Ключарев Г.А. Профессиональное образование в конкурентной среде: дистанционные технологии обучения / Социологическая наука и социальная практика. – 2016. – № 4(16). – С. 70-88.

17. Колесникова Ю.С. Система дистанционного обучения: особенности и перспективы внедрения российскими компаниями / Ю.С. Колесникова, В.А. Кадников // Казанский экономический вестник. – 2016. – №3(23). – С. 99-104.

18. Коротаева А.В. Дистанционные методы обучения в банковском секторе / А.В. Коротаева, А.О. Яковлева // Актуальные проблемы социально-гуманитарных наук. – Москва, 2017. – С. 89-92.

19. Корпоративное обучение онлайн [Электронный ресурс]: <https://etutorium.ru/blog/intervyu-s-osnovatelem-studii-elearning/> (дата обращения 10.05.2019).

20. Курзаева Л.В. Разработка базы знаний интеллектуальной системы поддержки обучения ИТ-специалистов с использованием онтологического моделирования / Л.В. Курзаева, Г.Н. Чусавитина, М.В. Мусийчук // Мир науки. – 2017. – № 6(5). – 33 с.

21. Лысова, Л.К. Онлайн-технологии в процессе обучения / Л.К. Лысова // Электронное обучение в непрерывном образовании: сб. статей. – Ульяновск, 2018. – С. 40-43.

22. Мультимедийные технологии в корпоративных системах обучения персонала [Электронный ресурс]: <https://www.src-master.ru/article25010.html/> (дата обращения 14.08.2019).

23. Никулина Ю.Н. Современные технологии в системе обучения персонала: Аспекты внедрения / Ю.Н. Никулина // Экономика и предпринимательство. – 2017. – №3-1(80). – С. 909-912.

24. Носков Е.А. Технологии обучения и геймификация в образовательной деятельности / Е.А. Носков // Ярославский педагогический вестник. – 2018. – № 6. – С. 138-143.

25. Носков С.И. Моделирование обучения для автоматизированной обучающей системы / С.И. Носков, Ю.И. Петров // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование: Сборник статей: . – 2015. – С. 200-206.

26. Обзор СДО Docebo: возможности и решаемые бизнес-задачи [Электронный ресурс]: <https://lmslist.ru/sdo/obzor-docebo/>_(дата обращения 25.04.2019).

27. Обзор СДО iSpring Learn: возможности и решаемые бизнес-задачи [Электронный ресурс]: <https://lmslist.ru/sdo/obzor-ispring-online/>_(дата обращения 25.04.2019).

28. Обзор СДО WebTutor: возможности и решаемые бизнес-задачи [Электронный ресурс]: <https://lmslist.ru/sdo/obzor-webtutor/>_(дата обращения 25.04.2019).

29. Орлов О.И. Организационные вопросы дистанционных тренингов медицинского персонала удаленных здравпунктов по экстренной медицинской помощи / О.И. Орлов, Е.Ю. Мамонова, В.М. Леванов // Саратовский научно-медицинский журнал – 2016. – №4(12). – С. 617-619.

30. ПРО Тестинг [Электронный ресурс]: <http://www.protesting.ru/testing/levels/component.html> (дата обращения 13.02.2020).

31. Рассказова А.Н. Модель оценки эффективности повышения индивидуальных компетенций на основе онлайн-обучения / А.Н. Рассказова // Elearning stakeholders and researchers summit 2017: сб. трудов конференции. – Москва, 2017. – С. 145-160.

32. Санникова А.И. Анализ систем дистанционного обучения в эпоху HR-Digital / А.И. Санникова // Вуз и реальный бизнес. – 2018. – Том 1. – С. 111-119.

33. Светайло Р.В. Взаимосвязь процесса управления знаниями и обучения персонала в организации / Р.В. Светайло, А.С. Бажин // Студент. Аспирант. Исследователь. – 2016. – №7(13). – С. 76-91.

34. Спирин Н.А. Методы планирования и обработки результатов инженерного эксперимента / Н.А. Спирин, В.В. Лавров, Л.А. Зайнуллин, А.Р. Бондин, А.А. Бурыкин // Под общ. ред. Н.А. Спирина. — Екатеринбург: ООО «УИНЦ», 2015. — 290 с.

35. Учебные материалы [Электронный ресурс] : https://works.doklad.ru/view/LkCобPgbJ_c.html (дата обращения 11.01.2020).

36. Annika Wiklund-Engblom, Corporate e-Learning Design Research A Study on Design Affordances for Self-Regulated Learning // Crossmedia-Kommunikation in kulturbedingten Handlungsräumen – 2016 – pp 315-337.

37. Bogdan Walek, Designing a Tool for Evaluating the Quality of the Teaching-Learning Workflow of Distance Learning Universities // Cybernetics Approaches in Intelligent Systems – 2017 – pp 358-368.

38. Galina Samigulina, Development of Smart-System of Distance Learning of Visually Impaired People on the Basis of the Combined of OWL Model // Smart Education and e-Learning 2016 – 2016 – pp 109-118.

39. Gurpreet Singh Tuteja, Modernization in Distance Learning Education System Through BOOC's // Sustainable Smart Cities in India – 2017 - pp 721-730.

40. Panayiotou N. and Tatsiopoulos I. 2013 Supporting the design of a management accounting system of a company operating in the gas industry with business process modeling, Advances in production management systems, competitive manufacturing for innovative products and services (Berlin: Springer) pp 686–692.

41. Rajalakshmi Subramaniam, Impact of Corporate E-Learning Systems in Enhancing the Team Performance in Virtual Software Teams // Smart Technologies and Innovation for a Sustainable Future – 2019 – pp 195-204.

42. Trisha Dowerah Baruah, E-Learning as a Medium for Facilitating Learners' Support Services Under Open and Distance Learning: An Evaluative Study // Technology for Efficient Learner Support Services in Distance Education – 2018 – pp 93-112.

43. Vasyl Kut, The Procedures for the Selection of Knowledge Representation Methods in the “Virtual University” Distance Learning System // Advances in Computer Science for Engineering and Education. – 2018 – pp 713-723.

44. Vladlen Shapo, Distance Learning System Application for Maritime Specialists Preparing and Corresponding Challenges Analyzing // Online Engineering & Internet of Things – 2017 – pp 1050-1057.