

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Южно-Уральский государственный университет  
(национальный исследовательский университет)»  
Институт открытого и дистанционного образования  
Кафедра «Техника, технологии и строительство»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ  
Заведующий кафедрой,  
к.т.н., доцент  
\_\_\_\_\_ К.М. Виноградов  
\_\_\_\_\_ 2021 г.

Разработка web-приложения для обучения и тестирования сотрудников  
предприятия

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ  
ЮУрГУ – 09.03.01.2021.362 ПЗ ВКР

Руководитель работы,  
к.э.н., доцент  
\_\_\_\_\_ А.Г. Калачева  
\_\_\_\_\_ 2021г.

Автор работы  
студент группы ДО-510  
\_\_\_\_\_ Э.Р. Хасанов  
\_\_\_\_\_ 2021г.

Нормоконтролер,  
преподаватель  
\_\_\_\_\_ О.С. Микерина  
\_\_\_\_\_ 2021г.

Челябинск 2021

## АННОТАЦИЯ

Хасанов, Э.Р. Разработка web-приложения для обучения и тестирования сотрудников предприятия - Челябинск: ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)», ИОДО; 2021, 46 с., 11 илл., библиогр. список – 40 наим.

Объектом выпускной квалификационной работы является процесс обучения и тестирования сотрудников предприятия.

Цель работы является создание программно-технической и методической составляющих web-приложения для обучения и тестирования сотрудников предприятия.

В работе рассмотрены этапы создания программно-технической и методической составляющих web-приложения, приведен анализ и обоснование принятых проектных решений, спроектирована архитектура web-приложения.

В результате выполнения работы создана программно-техническая и методическая составляющих web-приложение решающая следующие задачи:

- 1) позволяет осуществлять обучение не зависимо от места нахождения обучаемого;
- 2) оперативно обновлять, добавлять материал предметной области учебного контента;
- 3) контролировать успеваемость каждого ученика;
- 4) изучение теоретических основ функционирования и построения информационных технологий.

					09.03.01.2021.362 ПЗ ВКР			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		Хасанов Э.Р.			Разработка WEB-приложения для обучения и тестирования сотрудников предприятия	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		Калачева А.Г.					4	46
<i>Реценз.</i>						ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)» ИОДО Кафедра «ТТС»		
<i>Н. Контр.</i>		Микерина О.С.						
<i>Утверд.</i>		Виноградов К.М.						

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	6
1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ	
1.1 Технология дистанционного обучения .....	7
1.2 Структура системы дистанционного обучения на базе web-технологий....	11
1.3 Требования к системе дистанционного обучения предприятия .....	15
2 СРАВНЕНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ПЕРЕДОВЫХ ЗАРУБЕЖНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И РЕШЕНИЙ	
2.1 Сравнительный анализ систем дистанционного обучения.....	17
2.2 Выбор СУБД .....	22
3 ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ И ТЕСТИРОВАНИЯ СОТРУДНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЯ	
3.1 Реализация программной части приложения .....	28
3.2 Реализация многопользовательского доступа.....	32
3.3 Разработка методической части приложения .....	38
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	43
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	44

					09.03.01.2021.362 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы.** Дистанционное обучение не является новейшим достижением современной педагогической мысли. К возможности дистанционной формы обучения привело возникновение кабельного и спутникового телевидения, технологии Интернет. В последнее время интерес к дистанционному обучению (ДО) постоянен. В школах и вузах, а также на предприятиях оно уверенно замещает традиционные формы обучения. Высокий интерес к дистанционному обучению – и университетскому, и школьному, и в системе повышения квалификации, т.е. всем звеньям непрерывного образования. Дистанционное обучение открывает новые возможности, значительно расширяя и информационное пространство, и информационную сферу обучения [4].

Актуальность темы заключается в том, что дистанционное обучение является одной из современных форм организации учебного процесса, позволяет осуществлять обучение не зависимо от места проживания обучаемого, а также оперативно реагировать на динамику изменения содержания предметной области путем обновления учебного контента.

**Целью выпускной квалификационной работы** является создание программно-технической и методической составляющих Web-приложения для обучения и тестирования сотрудников предприятия.

**Задачи выпускной квалификационной работы:**

- изучить теоретические основы построения систем дистанционного обучения;
- изучить передовые технологии и решения отечественных и зарубежных продуктов;
- выбрать систему дистанционного обучения;
- сформировать программную часть приложения;
- реализовать многопользовательский доступ к приложению;
- разработать методическую составляющую приложения.

**Объект выпускной квалификационной работы:** процесс обучения и тестирования сотрудников предприятия.

**Предмет выпускной квалификационной работы:** программная автоматизация процесса обучения и тестирования сотрудников предприятия.

**Структура выпускной квалификационной работы** состоит из введения, трёх разделов, заключения и библиографического списка. Раздел один посвящен теоретическому обоснованию темы исследования. В разделе два описываются имеющиеся российские и зарубежные аналоги систем дистанционного обучения и СУБД, проводится сравнительный анализ и выбор сервисов. Раздел 3 посвящен описанию возможностей выбранных систем, процессу установки, настройки СДО Moodle и СУБД MySQL.

**Объем выпускной квалификационной работы** составляет 46 страниц машинописного текста и содержит 11 иллюстраций, библиографический список из 40 наименований.

						09.03.01.2021.362 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			6

# 1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

## 1.1 Технология дистанционного обучения

Задача системы образования в современном мире – это обеспечить каждому человеку открытый и свободный доступ к образовательной программе на протяжении его жизни, с учетом его потребностей, способностей и интересов. Эта задача решалась государством через школьного, вузовского образования и систему повышения квалификации, в включающие как очные, так и заочные формы обучения. В учебных заведениях заочного форма обучения остается популярной. С помощью нее ученики проходят курсы по подготовке по дисциплине без отрыва от производства. Так же в заочной форме накоплен огромный опыт разработки учебных и методических материалов, заданий для самостоятельной работы, тестов, лабораторных работ [12].

В современном российском образовании повышается актуальность внедрения информационных и коммуникационных технологий. Появляются все больше учебных заведений, где наравне с традиционными формами обучения появляются дистанционная форма обучения. Это актуально для современных молодых людей, которые свободно владеют персональным компьютером, открывая мир посредством Интернета умело используя полученную информацию из глобальной сети [7].

Многие считают, что дистанционное образование – это обновленная форма классического заочного обучения. Это ошибочное мнение. В отличие от поточного заочного обучения, когда все обучаются по одной и той же программе, дистанционное образование – индивидуально. Основная идея дистанционного образования – сделать образование более доступнее, уровня очно/заочно, для жителей отдаленных регионов, с ослабленным здоровьем, инвалиды. Дистанционное обучение предполагает индивидуального учебного плана и общение с учителем посредством видео, аудио или чата, который курирует обучение, проверяет контрольные работы, консультирует обучающегося, а также помогает в подготовке экзаменам. От очно/заочно форм обучения, дистанционное обучение предоставляет выбор предметов самостоятельно, для изучения и выбора темпа работы.

Дистанционное обучение (ДО) – это форма обучения вообрало в себя традиционные и новые информационные технологии и технические средства, которые служат для доставки учебного материала, предоставляя обучаемым изучать материал самостоятельно, а также самостоятельное выполнение заданий, причем процесс обучения не привязывается к местоположению и времени [28].

В Российской Федерации с момента появления и развития дистанционного обучения принято следующее определения для исследуемого метода: «Дистанционное образование – комплекс образовательных услуг, предоставляемых широким слоям населения в стране и за рубежом с помощью

						09.03.01.2021.362 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			7

специализированной информационной образовательной среды, базирующейся на средствах обмена учебной информацией на расстоянии и является одной из форм непрерывного образования, которое призвано реализовать права человека на образование и получение информации» [24].

Реализацию образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, регулируется Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» и Приказ Минобрнауки России от 9 января 2014 г. № 2 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

В соответствии со статьей 16 «Закона об образовании» под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников [1].

Электронное обучение – это организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников.

Дистанционные образовательные технологии – это образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при взаимодействии обучающихся и педагогов на расстоянии.

Система дистанционного образования делится на три составляющих:

- содержательная (создание курсов, лекций, видеоматериалы);
- технологическая (материальная база и программное обеспечение);
- организационная (обучение преподавателей дистанционного обучения, помощь студентам в учебе в процессе обучения).

Любая система обучения руководствуется определёнными принципами, которые отражают специфику концепции обучения, специфику предметной области знания, специфику формы обучения, целей ОУ, возрастные особенности обучаемых.

Принципы обучения должны учитывать сложившиеся традиции российской системы образования, специфику ДО и особенности обучения детей (в школе).

Дидактические принципы современной системы ДО:

- принцип интерактивности;
- принцип учёта специфики предметной области обучения и контингента обучаемых;
- принцип системности;

					09.03.01.2021.362 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

- принцип гибкости, маневренности всего учебного процесса и учебно-методического обеспечения;
- принцип информационной и психологической безопасности;
- принцип корпоративности, командного подхода к организации деятельности в сетях [22].

На развитие дистанционного обучения способствует ряд изменений, происходящих в обществе в связи с ростом технических возможностей обмена информацией, а также большого количества педагогического контента в сети Интернет, сферы методик и форм применения дистанционного обучения, увеличение материально-технической базы образовательных организаций. Увеличивается спрос на дистанционное обучение со стороны обучающихся, не имеющих возможности посещать образовательные заведения. Также есть спроса на дистанционное образование со стороны педагогов, желающих преподавать из дома (имеющих детей, находящиеся в декретном отпуске, работающие в нескольких местах, лица с ограниченными возможностями). Инновации в области дистанционного обучения свидетельствуют о возможности решить ряд проблем, которые стоят перед педагогами, родителями, руководителями. Дистанционный учебный процесс предусматривает со стороны преподавателя проведение постоянных занятий с обучаемым, использование грамотно разработанного контента для дистанционного обучения, средств коммуникаций и образовательных ресурсов сети Интернет, а также осуществление технической поддержки учебного процесса. Технические решения для дистанционного обучения сегодня разнообразны и позволяют решить практически все организационные вопросы [14]. Положительной стороной качественного обучения для учащегося является:

- гибкий график учебы;
- индивидуальное обучение;
- интерактивное взаимодействие с обучающей средой.

Преподаватель, подготавливая курсы для дистанционного обучения, собирает материал из разных источников, оптимизирует для подачи его емко, кратко, тем самым повышая свою компетенцию. Обучая на дистанционном образовании, преподаватель сможет работать по гибкому графику, выбирая удобную модель обучения, своевременно обновляя курсы, используя при этом разные педагогические технологии дистанционного обучения. Также учебный процесс позволит ученику и преподавателю полностью использовать ресурсы и сервисы сети Интернет (электронные библиотеки, тренажеры, виртуальные лаборатории, вебинары, виртуальные экскурсии, научные сайты и др.), развить навыки самоорганизации и самоконтроля, сэкономить средства в части уменьшения материальных затрат на транспортные, бытовые расходы [38].

Однако у дистанционного обучения есть и «подводные камни», которые ожидают участников образовательного процесса в дистанционном формате. Одна из проблем является психологическая адаптация к дистанционному обучению при отсутствии личного контакта обучающегося с педагогом, а также отсутствие

					09.03.01.2021.362 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

навыков самоорганизации. Среди минусов так же стоит отметить ухудшение устной речи у обучающегося и снижение коммуникационной культуры в развитии личности. При наличии особых психологических показателей развития личности (например, одиночество в реальном мире) возможен переход в интернет-зависимость (как у обучающегося, так и у педагога). Среди проблем при организации дистанционного обучения стоит отметить побочные эффекты, затрудняющие работу. Процесс обучения зависит от качества интернет-канала (грозы, аварии на электростанции и т. д.). Также стоит сказать о медицинских проблемах при сидячей работе за компьютером, когда страдает позвоночник, зрение, воспаляются суставы рук. От длительной работы с электроприбором наступает быстрое переутомление из-за сухости воздуха и эффекта песка в глазах. Все эти проблемы решаются правильными гимнастическими упражнениями, соблюдением мер предосторожности, в некоторых случаях – специальными тренингами [5].

Практика показывает продуктивность использования в дистанционном обучении следующих видов занятий. Вводное занятие проводится с целью охвата всего курса в целом, обзора его проблематики, предстоящих занятий. Его целесообразно оформлять в виде набора веб-страниц на образовательном сервере. Индивидуальное занятие-консультация проводится в различных формах с учетом особенностей каждого ученика. Дистанционная конференция по электронной почте требует разработки структуры и регламента обсуждения одной проблемы в рамках дистанционной переписки. Чат-занятие проводится в реальном времени и требует четкого расписания и формулировки вопросов-проблем, а также возможности записи текста занятия для анализа и использования в дальнейшем. Веб-занятие имеет множество вариантов: дистанционные уроки на основе веб-квестов (специально подготовленных страниц со ссылками по изучаемой теме), конференций в виде форума, семинаров, деловых игр и др. Эффективной формой обучения и контроля является дистанционная олимпиада с творческими открытыми заданиями. Такое занятие проводится с помощью электронной почты или с использованием веб-форм [6].

Четкое осознание конечной цели обучения позволяет выстроить его последовательно и системно со всеми необходимыми качествами: целостностью, иерархичностью, целенаправленностью. В основе принципа последовательности и систематичности лежат следующие научные положения: – формирование системных научных знаний может быть достигнуто благодаря организации непрерывного, последовательного и управляемого учебного процесса, который строится с учетом логики подачи учебного материала и познавательными возможностями учащихся; – сохранение научных знаний возможно только при их постоянном применении на практике; – отсутствие логического мышления даже при большом количестве научных знаний приводит к постоянным затруднениям в мыслительной деятельности. В организационном плане обучение с учетом этого принципа строится на основе правил цикличности и концентричности, что подразумевает отражение учебного материала в сознании обучающегося как целостной системы взаимосвязанных знаний и умений. Последовательное и

						09.03.01.2021.362 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			10



систематичное обучение позволяет учащимся овладеть учебным материалом на трех основных уровнях: – на уровне отражения (формирование общего представления об изучаемом предмете); – на уровне понимания (овладение теорией учебного предмета); – на уровне усвоения (применение полученных знаний на практике) [26].

Реализация данного принципа в процессе обучения требует соблюдения следующих правил:

– содержание учебного материала должно быть разбито на логически завершённые взаимосвязанные отрезки, которые изучаются последовательно, без больших перерывов, так как четкая система полученных знаний может предотвратить их забывание;

– в процессе подачи материала необходимо учитывать различные способы усвоения материала, а также сферу чувств и эмоций, что предполагает в обязательном порядке использование наглядности, ярких фактов из жизни и литературы;

– важно показать учащимся взаимосвязь учебного предмета с конкретной наукой, частью которой он является, и с другими областями знаний;

– последовательность обучения требует соблюдения правил подачи теоретического материала: установление объекта и предмета научной теории; изложение ее оснований и раскрытие инструментария; объяснение следствий теории и границ ее применения;

– необходимо выработать у учащихся четкие представления о развитии данной науки в историческом контексте. Системность и последовательность обучения строится на постоянной взаимосвязи знаний, получаемых в настоящий момент, с уже полученными, в совокупности же эти знания помогут усвоить и понять те, которые еще предстоит получить [2].

Система дистанционного обучения представляет из себя взаимодействие преподавателя и учащегося на расстоянии, которое реализуется с помощью средств сети Интернет или других интерактивных технологий.

## 1.2 Структура системы дистанционного обучения на базе web-технологий

Одной из задач дистанционного обучения является организация и сопровождение учебного процесса в распределенной информационной среде. Важными ее аспектами являются вопрос разделения доступа к ресурсам в системе ДО и построение программного обеспечения поддержки пользователей системы.

Функции основных пользователей подсистемы поддержки кратко могут быть сформулированы так:

– тьютор, методист – создание электронных учебников, настройка изучения материала отдельной дисциплины;

– куратор – конфигурирование и настройка обучения групп студентов;

– служащий деканата – просмотр статистики прохождения материала, регистрация результатов, регистрация и изменение учебного плана;

					09.03.01.2021.362 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11



– технология клиент-сервер (client-server) – давно опробованная и хорошо себя зарекомендовавшая парадигма организации распределенных вычислительных систем;

– СУБД, основанная на SQL (Structured Query Language). Системы этого типа широко применяются при организации серверов приложений. Они обеспечивают платформенно-независимый, легко масштабируемый интерфейс между приложениями и базами данных;

– E-mail – электронная почта. В ДО используется для асинхронных во времени консультаций учащихся с преподавателями, пересылки различных файлов.

Обычно архитектура системы дистанционного обучения имеет приблизительно следующий, представленный на рисунке 2.

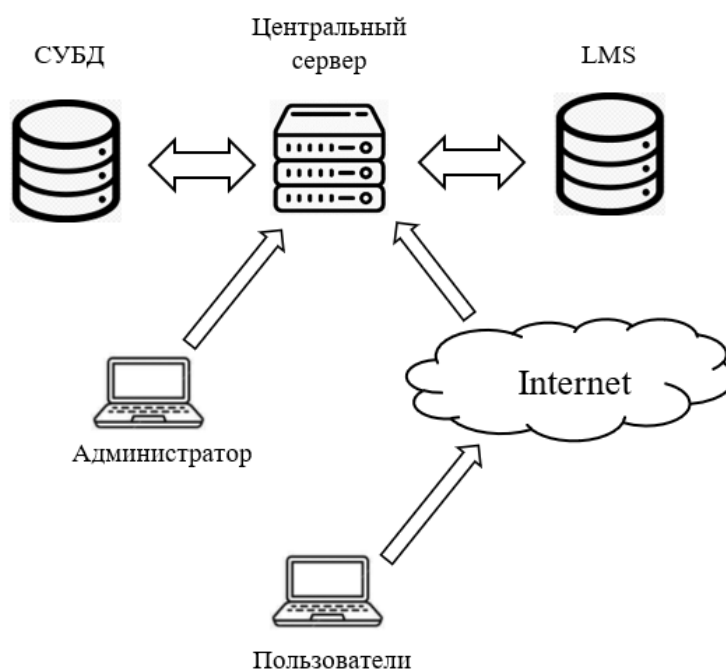


Рисунок 2 – Архитектура СДО

При создании LMS учитывают достижения технологий дистанционного обучения в классических учреждениях образования, закрепляемых в стандартах. Разработчики LMS используют, как правило, спецификацию IEEE LTSC P1484 комитета по стандартам технологий обучения (LTSC – Learning Technology Standards Committee). Для того, чтобы данная программная среда была полнофункциональной, конкурентоспособной и удовлетворяла всем современным требованиям, предъявляемым к ней, она должна обеспечивать:

– парольный доступ в систему с соответствующими правами доступа разных пользователей (администратор, гость, студент, преподаватель). Доступ преподавателей к учебно-методической литературе, связь преподавателей с учебными группами и доступ студентов к учебным материалам может определяться рабочими учебными планами специальностей;



– разъяснения по поводу работы с тестовой системой курса, по выполнению домашних и контрольных заданий, изучению лекций и т.д., можно указать также в методических указаниях, либо в описании перед соответствующим элементом курса, которые могут включать требования к содержанию, объему, оформлению и представлению материала [15].

Таким образом, грамотно построенная СДО решает все задачи и организации самостоятельной работы учеников и текущего контроля успеваемости, что по итогу может привести к повышению качества обучения.

### 1.3 Требования к системе дистанционного обучения предприятия

Обучение сотрудников необходимо как работодателю, так и самим работникам. Обе стороны получают свою выгоду: работодатель квалифицированные и мотивированные кадры, работники – перспективы к повышению в должности, зарплате. На данном этапе обучение на предприятии организовано вне рабочего места с отрывом от производства. Это обучение осуществляется, как правило, за пределами предприятия – в учебном центре. Обучение может быть организовано и в стенах предприятия, но работник при этом не является производственной единицей. Основными минусами данной формы обучения являются невыполнение своих прямых обязанностей работником на время учебы, отсутствие талоны на питания и надбавку за вредные условия. Для этого на предприятии было решено внедрить систему дистанционного обучения. Но дистанционное обучение можно рассматривать не как независимую альтернативную систему обучения, а как дополняющую традиционную, позволяющую оптимизировать учебный процесс с точки зрения нагрузки преподавателя. Так, как например пройдя курс оказания первой помощи, в любом случае нужна будет необходимость практики, которую можно пройти только в учебном центре. Но большинство курсов, можно пройти дистанционно, не посещая учебный центр. В случае развертывания системы дистанционного образования необходимо наладить всю технологическую цепочку обучения, начиная с поддержки отдельного дистанционного курса и заканчивая компонентами, связанными с подготовкой и оптимизацией расписания занятий, учетом различных форм обучения, всех типовых и нетиповых ситуаций, учетом успеваемости, взаимосвязи учебных курсов и прочее.

Требования предприятия к системе ДО:

- локальная установка на сервера;
- возможность модернизирования рабочей СДО;
- при возможности использовать бесплатные решения.

Внедрение системы дистанционного обучения очень важный шаг для развития предприятия. При принятии данного решения необходимо разработать план по внедрению, в котором подробно описать каждый этап и наметить ответственных лиц.

					09.03.01.2021.362 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

## Вывод по разделу 1

При реализации основных и дополнительных профессиональных образовательных программ с применением дистанционных образовательных технологий в организации, должны быть созданы условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды. В нее входит: электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы, совокупность информационных и телекоммуникационных технологий и соответствующих технологических средств, которые бы обеспечивали освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме (независимо от места нахождения).

Подходя к проектированию собственного электронного курса обучения, предприятие должно проанализировать все возможные прямые и косвенные, позитивные и негативные воздействия разрабатываемых информационно-коммуникационных средств на развитие обучающегося. Кроме этого, на начальном этапе необходимо организовать курс компьютерной грамотности для освоения правил работы с компьютером.

					09.03.01.2021.362 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

## 2 СРАВНЕНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ПЕРЕДОВЫХ ЗАРУБЕЖНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И РЕШЕНИЙ

### 2.1 Сравнительный анализ систем дистанционного обучения

Перед тем как рассмотреть различные СДО, стоит задача организовать дистанционное обучение для сотрудников предприятия с меньшими вложениями и возможностью дальнейшего модернизирования и расширения СДО. На предприятии числится около 300 сотрудников.

Впервые дистанционное обучение стали использовать за рубежом. Но с развитием телекоммуникационных сетей и интернета, необходимость в обучении на расстоянии стало расти, стали повальтаться различные системы дистанционного обучения СДО. На сегодня есть большое количество СДО как отечественных, так и зарубежных. Для анализа рассмотрим не которые из них и сравним критерии: стоимость, по какой лицензии распространяется, поддержка, возможность подключать сторонние плагины, настройка под себя, поддержка IMS (спецификация передачи мультимедийного содержимого в электросвязи на основе протокола IP), поддержка SCORM (сборник спецификаций и стандартов, разработанный для систем дистанционного обучения).

По описаниям на сайтах, все СДО похожи друг на друга: они обладают необходимыми функциями, имеют интуитивный интерфейс, и при этом разными ценами под различные задачи.

#### iSpring Learn

iSpring Learn – это простая облачная платформа для дистанционного обучения. Она позволяет быстро развернуть и внедрить дистанционное обучение на предприятии и учебном заведении. iSpring learn подходит для аттестации и повышения квалификации сотрудников предприятия.

На рынке продукт появился в 2009 году и является номером один в сфере корпоративного обучения. Система позволяет создавать красивые интерактивные тренажеры, которые пользуются популярностью в корпоративном сегменте для обучения персонала.

Рассмотрим особенности iSpring Learn:

- имеется возможность приобрести отдельно инструмент для производства курсов в формате SCORM 1.2 и SCORM 2004 всех версий, которые затем можно разместить как в их системе, так и в другой системе обучения, поддерживающей SCORM. Стоит отметить, что среди новых систем на рынке все меньше поддерживают такой формат;

- поддержка мультимедийных форматов видеоролики (FLV, MP4), Flash-ролики (SWF), аудиозаписи (MP3, WAV) или документы PDF, DOC(X), XLS, PPT-презентации;

- интерактивные лонгриды – это интегрированный конструктор курсов. С

						09.03.01.2021.362 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			17

помощью конструктора курсов iSpring Suite легко и быстро создаются курсы с видео, тестами, диалоговыми тренажерами и интерактивными играми. Разделение статьи на главы. Пользователи смогут изучить сложную тему по частям, небольшими порциями;

- безлимитное облачное хранилище. В СДО можно загрузить любое количество курсов, видео;

- мобильное приложение. Приложение обеспечивает доступ к учебным материалам с мобильных устройств, также есть функция работа без подключения к интернету, например, в самолете или поезде;

- детальная отчетность. Сервис показывает кто и как прошел курсы, какие темы вызывают у сотрудников сложности и на что нужно обратить особое внимание;

- работа с пользователями. Всех участников обучения на iSpring Learn можно разделить по отделам, подразделениям и филиалам, в точности сохраняя структуру вашей компании. Так намного удобнее назначать учебные материалы и собирать статистику по каждому звену. Нет необходимости заносить каждого сотрудника вручную: можно загрузить всех пользователей одним списком;

- платформа дистанционного обучения имеет набор стандартных отчетов об активности: по тестам, диалогам, заданиям, по пользователям, по материалам, по мероприятиям, по программам обучения. Отчеты позволяют узнать какие материалы наиболее популярны и вызывают ли они затруднения у учащихся. Отличительным признаком системы является безлимитное хранилище.

Стоимость тарифа зависит от количества пользователей обучающей платформы. Чем больше активных пользователей в системе, тем ниже стоимость тарифа. Если брать тариф на 300 пользователей, стоимость в год составляет 254 000 рублей. К минусам СДО относятся его платность и облачность [37].

## Moodle

Moodle – (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) – модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения. Это бесплатно распространяемое веб-приложение по лицензии GNU GPL, предназначенное для создания курсов преподавателями для обучения студентов или сотрудников. Разработчиком является Мартин Догиамас, первая версия вышла в 2002 году.

Главной возможностью платформы является расширение функционала с помощью плагинов и модулей, с помощью которых можно изменить интерфейс системы и дизайн отдельных страниц, а также расширить функциональные возможности системы. Эти модули и плагины разрабатываются участниками сообщества Moodle, и большая часть является бесплатными. На сегодня насчитывается более 1600 плагинов. Сообщество СДО Moodle насчитывается более 2 млн. зарегистрированных пользователей, создано более 50 тысяч образовательных порталов на 100 языках. Программный код улучшается программистами мирового сообщества для поддержки образования. [3].

					09.03.01.2021.362 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18



На сегодня Moodle – одна из самых популярных платформ электронного обучения. Она переведена более чем на 100 языков, и ею пользуются крупные университеты во всем мире.

Рассмотрим особенности программной среды Moodle:

- бесплатность и свободное распространение;
- открытость программного кода. Это возможности улучшать функционал Moodle как своими модулями, так и сторонними;
- поддержка большого количества форматов мультимедийных данных;
- поддержка форматов SCORM 1.2 и SCORM 2004 всех версий;
- простота установки на любые сервера, не сложная поддержка и обслуживание;
- простое форматирование и редактирование текста в лекциях, все это осуществляется встроенным редактором WYSIWYG RichText Edit;
- формирование полного отчета на пользователя начиная от даты и время вхождения в систему, продолжительностью работы и заканчивая деталями работы в различных курсах, тестах;
- возможна рассылать E-mail в автоматическом режиме в заданное время или по событиям, в рассылку входят новости, оценки и комментарии преподавателей;
- интеграция со сторонними сервисами. Это может быть системы видео конференций или вебинарные платформы, CRM-системы, чатов;
- для зарабатывания на свои курсах, возможно подключать онлайн-кассы или платежные системы;
- большое сообщество, где можно воспользоваться готовыми шаблонами не создавая курсы с нуля и экономя время.

Moodle – это не совсем система дистанционного обучения, а обучающая среда, инструмент для создания своей СДО. Ее главным преимуществом является бесплатное распространение и возможность настройки платформы для решения своих задач. Но для настройки под себя, работник, не обладающий знаниями в области программирования и IT-технологий, потребуется затратить время на изучение документации, чтобы разобраться, запустить и наладить систему, либо нанять специалиста за дополнительную плату. Moodle подойдет тем, кому нравится решать технические задачи, тем, кому не нужна полноценная система дистанционного обучения, и тем, у кого есть большая ресурсная база и запас времени [8,10].

## Ё-Стади

Ё-Стади – это бесплатная российская разработка, облачная система дистанционного обучения, полезная для отдельных преподавателей (репетиторов, коучей, тренеров и пр.) и для организаций. С помощью онлайн-сервиса Ё-Стади (Your-Study) можно организовать полноценный учебный процесс.

Работа с программным продуктом Your-Study осуществляется онлайн (платформа предоставляется в аренду из облака). Сервис имеет ряд не дорогих

					09.03.01.2021.362 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		19

тарифов, которые подходят малым предприятиям в целях организации и управления дистанционным обучением своих сотрудников, не тратя время на развертывания и настройку своего СДО [19].

Рассмотрим особенности программной среды Ё-Стади:

– настройка и создание под себя «виртуального класса». Преподаватель в «виртуальном классе», загружает учебные материалы и лекции. Также есть возможность разместить объявления и информацию по учебе. Посещение «виртуального класса» не ограничено количеством учеников, но посетить лекции можно только по приглашению преподавателя;

– в системе есть функциональные настройки для тестирования обучающихся. Тесты создаются прямо в онлайн режиме на сайте или загружаются готовый файл формата «docx». В системе в автоматическом режиме создается подробный отчет по пройденным тестам. В отчет тестирования входит: дата прохождения, время затраченное на тест, количество используемых попыток;

– готовые работы учеников загружаются в систему, где преподаватель может просмотреть, дать оценку и прокомментировать работу;

– журнал с оценками по успеваемости формируется автоматически по итогам работ и тестов студентов. Журнал с оценками доступен студентам для ознакомления.

– дополнительный функционал в виде форумов, чатов, лент событий, настройка доступа для групп учеников;

– еще одним весомым плюсом является демократичная цена, на сайте представлены тарифные планы по функционалу, также есть возможность индивидуального тарифа. Для опробывания СДО есть бесплатные тарифы с урезанным функционалом.

Платформа дистанционного обучения Е-Стади имеет отличительную черту от традиционных LMS систем тем, что не требует наличия серверного оборудования, установки программного обеспечения и его обслуживания. Е-Стади больше ориентирован на практическую часть образовательной работы и разностороннюю оценку знаний посредством тестирования. Система пользуется спросом у небольших компаний, за его простоту и ценовую политику.

К недостаткам отнесем:

– невозможность настройки СДО под себя, не имеет возможность подключение модулей;

– нет поддержки SCORM;

– за видеоматериал взимается отдельная плата [11].

Из тарифов, представленных на сайте для предприятия, подходящий будет, тариф до 500 пользователей в год по цене в 23 400 рублей, здесь нужно учесть место под видеоматериал взимается отдельно.

Teachbase

TeachBase — это простая b2b-платформа по обучению сотрудников компаний

					09.03.01.2021.362 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20

и онлайн продаж курсов. Платформа обладает всеми необходимым базовым функционалом: создание курсов и лекций из электронных учебных материалов, создание тестов с возможностью распространения в системе среди пользователей. Также имеется встроенный в платформу, видеоконференции.

Разработчиками сервиса является студенты из Москвы Антон Сафонов и Владимир Щербаков. Первым их проектом был «Говорун», это сайт быстрых знакомств с видеочатом, но до реализации он так и не дошел. Параллельно с этим в стране тестировали ЕГЭ, Сафонов и Щербаков увидели в этом идею по созданию СДО, из прошлого проекта позаимствовали некоторые наработки.

Плюсы программной среды Teachbase:

- понятная документация на сайте, где представлен раздел «Помощь», в котором представлены руководства и инструкции по настройке платформы, а также ответы на часто задаваемые вопросы. Есть онлайн-чат, где можно получить консультацию или по телефону;

- простота использования. Платформа изначально позиционировалась как простое облачное решение, где не потребуются специальные знания в настройке и развертывания СДО, для развертывания системы потребуются меньше суток чтоб начать обучение. Несмотря на то, что сервис ориентирован на рынок корпоративного обучения, он также подходит небольшим фирмам и частным лицам;

- система настроек. Возможности оформить курсы под себя минимальны, но в этом и есть плюс, не тратиться время на не нужные действия, а сразу сосредотачиваешься на создание курсов. Имеется настройка по выбору имя поддомена или подключить свой домен;

- хранилище учебного материала. Место в хранилища зависит от тарифа, доступно до 500 Гб. Доступны следующие форматы файлов для загрузки в хранилище: Microsoft office, PDF видео, аудио, изображения.;

- создания лекций и тестов. В платформу встроен мощный редактор для создания курсов и тестов. Так же, созданные курсы и тесты можно размещать на сайте для продажи;

- поддержка мобильного приложения. Теперь обучать можно не только дома или в офисе, но и по дороге домой или кафе;

- геймификация и матрица компетенций. Платформа поможет подобрать приемы геймификации и разработать модели компетенции индивидуально для сотрудников;

- управление пользователями. Для управления в систему встроен простой набор инструментов. Имеется возможность приглашать учеников по email или импортировать из списка. Для учеников настраивается права доступа например: слушатель, специалист, менеджер. Также учеников можно группировать, используя лейблы, которые работают как теги;

- интеграция. Платформа дружит с различными сервисами такими как Tilda, Zoom, H5P, Active Directory, Clickmeeting, Tolstoy Comments, Data Studio.

- автоматизация и аналитика. Есть возможность настроить автоматизацию,

										09.03.01.2021.362 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата							21

также формируются отчеты с наглядной инфографикой, без гор цифр;

– стоимость и тарифы. В отличие от остальных платформ с платными тарифами, здесь при расчете стоимости учитываются только активные пользователи, которое зависит от количества активных пользователей в системе;

К минусам относятся:

– не поддержки стандарта SCORM и Tin Can;

– отсутствуют встроенные системы для общения;

По стоимости за 300 пользователей в год 446 960 рублей [39].

Вывод: под критерии предприятия из представленных систем подходит СДО Moodle, ее преимущество перед остальными – это бесплатность и локальная установка на собственный сервер. Кроме того, сервис есть база готовых шаблонов для создания курса, а также простые элементы для построения тестирования.

Самое сложное в СДО Moodle это начальная установка и настройка под себя, которое может занять значительное время и специалиста.

При выборе СДО одним из условий предприятия было локальная установка на сервер, и такой оказалась СДО Moodle. СДО Moodle является свободно распространяемым продуктом в отличии от других, где идет оплата по подписке. Подробно изучив и сравнив с аналогами, окончательно убедило, что система способна обеспечить требуемый технический уровень внедрения электронного обучения. Также есть возможность подключение сторонних плагинов, что дает возможность расширения и улучшения функционала в будущем.

## 2.2 Выбор СУБД

База данных (БД) – это множество взаимосвязанных данных, которые управляются специальной системой СУБД.

Хранящееся информация в БД, может быть любой: информация о клиентах, таблица товаров на складе, материалы веб-сайтов. Для того что бы обеспечить доступ к этой информации и управлению ею используют СУБД.

СУБД – это система управления базами данных, представляет из себя комплекс специализированных программ предназначенной для удобной организации и управления баз данных. Базы данных обеспечивают исходные средства представления информации, необходимой людям и компьютерам.

Пользователь, для взаимодействия функционирования и информационной системой с СУБД, применяет языковые средства четвертого поколения. Например к этим языкам относятся:

– табличный язык запросов (запросы из таблиц);

– процедурные языки (Бейсик, Си, Паскаль, Фортран, Matlab);

– язык SQL (структурированный язык запросов, являющимся языком взаимодействия с СУБД).

Для упрощенного взаимодействия пользователя и СУБД, существуют специальные программы, позволяющие в максимальной степени упростить выполняемые операции. Этим пользователям не обязательно знать язык SQL,

					09.03.01.2021.362 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		22

достаточно выбрать в программе нужный пункт или в магазине считать прибором штрих код товара и вся информация отобразиться на экране [16].

Системы БД, можно разделить на два варианта хранения данных:

- локальные. Локальные БД располагаются на жестком диске компьютера пользователя, работа с данными осуществляется автономно, не влияя на других пользователей и их данные. К ним относятся FoxPro, dBase, Ms Access, Paradox;
- удаленный или серверный. Эти БД располагаются на серверах вне компьютера пользователя. К ним относятся Sybase, SQL Server, Oracle.

В свою очередь удаленный или серверный метод хранения данных делиться на архитектуры:

– файл-сервер. С сервера копируется необходимая информация на компьютер пользователя, при этом вносимые изменения одним пользователем не будут отображаться у другого до момента обновления данных на сервере. Такой способ быстро нагружает сеть с увеличением пользователей;

– клиент-сервер. Вся обработка данных выполняется на сервере, пользователь только запрашивает нужные данные. Все изменения с БД происходят в реальном времени, поэтому пользователи видят изменения одинаково. Такой способ не нагружает сеть, не требуется мощный компьютер клиента, повышает надежность и целостность БД [18].

Сравнивая разные БД, нужно учитывать, насколько удобен интерфейс, наличие большой базы документации, масштабируемость, а также убедиться в возможности интегрироваться с другими продуктами, которые уже используются. Еще один критерий при выборе БД, это стоимость системы и поддержка.

Для предприятия при выборе СУБД нужно учитывать возможность СУБД «расти» вместе с предприятием. Не большим бизнесам нужен будет базовый функционал СУБД, но требования могут возрасти со времени, а переход на другую СУБД окажется проблематичной.

На сегодня пользуются популярностью несколько СУБД, как платных, так и бесплатных. Рассмотрим несколько вариантов СУБД, приведённых ниже, включая отечественные продукты.

## Oracle Database

Oracle Database – система управления базами данных, созданная компанией Oracle. Многие крупнейшие компании выбрали в качестве системы хранения баз данных Oracle Database, немалая стоимость дает взамен огромный функционал и надёжность. Серьезным конкурентом Oracle Database является Microsoft SQL Server. Данная СУБД работает на многих операционных системах: Windows Server, Linux Server, Oracle Solaris, Mac OS Server. В качестве языка программирования используется PL/SQL – это дополнение к языку SQL, разработанная компанией Oracle.

Существуют две редакции СУБД, первая используется локально (On-Premise), вторая в облаке (Cloud).

						09.03.01.2021.362 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			23

Достоинства продукта:

- можно развернуть СУБД локально, в публичном или частном облаке;
- с помощью машинного обучения, сокращаются расходы на эксплуатацию;
- внедрение самых новых функций, так как компания Oracle стремится держать планку даже на фоне других разработчиков СУБД;
- СУБД имеет отличную отказоустойчивость и надёжной, считается лучшей по надежности среди конкурентов.

Недостатки продукта:

- довольно высокая стоимость Oracle, особенно для небольших организаций;
- высокие требования к системе если использовать локальную редакцию, которая может потребовать модернизировать оборудование для внедрения Oracle.

Идеально подходит для крупных организаций, которые работают с огромными базами данных и разнообразными функциями [20].

## MySQL

MySQL – одна из самых распространенных СУБД для веб-приложений с открытым исходным кодом. Сама СУБД идет как стандарт для веб-серверов, под управлением операционной системы Linux. Данная система представляет собой реляционную базу данных с моделью клиент-сервер [23].

Программа была разработана шведской компанией MySQL AB в 1994 году, но затем была выкуплена компанией Sun Microsystems в 2008 году, в дальнейшем в 2010 Oracle выкупила Sun Microsystems.

Достоинства продукта:

- распространяется по лицензии GNU GPL;
- большая база документации;
- легко устанавливается и настраивается;
- имеет множество дополнительных плагинов и вспомогательных приложений;
- пакет MySQL входит в стандартные репозитории дистрибутивов операционной системы Linux;
- высокая производительность, является самой быстрой среди других СУБД;
- высокая масштабируемость, легко справляется как с малым, так и с большим объемом информации;
- высокая совместимость с другими СУБД.

Недостатки

- не высокая надежность в сравнение с конкурентами;
- разработчики не торопятся добавлять новый функционал;
- на настройку под несложную задачу может уйти много времени, в сравнение с другими которые это делают автоматически;
- нету встроенной поддержка XML и OLAP;
- платная поддержка для бесплатной версии.

Идеально подходит для организаций, которым требуется надежный

					09.03.01.2021.362 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

инструмент управления базами данных, но бесплатный [17].

### Microsoft SQL Server.

Microsoft SQL Server – это платформа позволяет решать критически важные задачи на предприятиях, обладающая высокой доступностью, повышенной производительностью и безопасностью. Ее активно используют в корпоративном секторе, особенно в крупных компаниях. И это не просто СУБД – это целый комплекс приложений, позволяющий не только хранить и модифицировать данные, но еще и анализировать их, осуществлять безопасность этих данных и многое другое.

#### Достоинства продукта:

- высокая масштабируемость СУБД, она позволяет работать даже на портативной технике;
- многие задачи по администрированию выполняются в автоматическом режиме;
- хорошо реализован поиск по тексту, словам, ключевым индексам, фразам;
- движок программы отслеживает и регулирует уровень производительности, который помогает сэкономить ресурсы;
- СУБД имеет высокую совместимость с продуктами от Microsoft;
- он очень хорошо взаимодействует с другими продуктами Microsoft.

#### Недостатки продукта:

- слишком высокая цена для лиц, имеющих малый бизнес;
- СУБД работает только на операционной системе Windows, а это влечет дополнительные расходы.

Идеально подходит для: крупных организаций, которые уже используют ряд продуктов Microsoft [21].

### Ред База Данных

СУБД Ред База Данных – современная российская СУБД с открытым кодом. Продукт зарегистрирован в Едином реестре российских программ для ЭВМ и баз данных.

СУБД используется для упорядоченного хранения и обработки больших объемов информации. Ред База Данных представляет собой мощную современную СУБД с открытым кодом. Ядро Ред Базы Данных построено на основе одной из самых известных и распространенных в мире СУБД с открытым кодом – Firebird, которая используется в решениях различного масштаба: от встроенных аппаратных систем и решений для небольших компаний до ИТ- систем крупнейших транснациональных корпораций с размерами баз данных до десятков терабайт и десятками миллионов транзакций в день.

СУБД Ред База Данных предоставляет пользователям следующие возможности:

						09.03.01.2021.362 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			25

- поддержка всех основных платформ и операционных систем (среди них: Windows, семейство Linux, BSD Unix, IBM AIX, HP-UX, Sun Solaris и др.);
- возможность хранения базы данных в одном отдельном файле;
- возможность аутентификации и авторизации пользователей с использованием в качестве источников сведений об учетных записях пользователей защищенной БД пользователей или системного каталога;
- возможность горячего резервного копирования БД и инкрементного резервного копирования, в т.ч. с применением аппаратных решений для резервного копирования;
- наличие модулей сопряжения практически для всех используемых сред разработки, результатов тестов этих модулей и гарантия стабильной работы;
- возможность работы во встроенном в ПО (embedded) локальном режиме в виде библиотеки DLL без отдельной установки и настройки СУБД Ред База Данных, в том числе поддержка встраивания в виртуальную машину Java;
- обратная совместимость с базами данных от предыдущих версий Firebird;
- модульная архитектура;
- низкие требования к аппаратному обеспечению для небольших баз данных;
- большие возможности по расширению функционала самой СУБД посредством модулей;
- ядро, изначально основанное на многоверсионной архитектуре (MGA);
- полное соответствие принципам атомарности, непротиворечивости, изоляции, долговечности (ACID) [32].

## ЛИНТЕР

ЛИНТЕР — российская СУБД, реализующая стандарт SQL-92 и поддерживающая большинство операционных систем, в том числе семейство Windows (включая Windows CE), различные версии UNIX, ОС реального времени (включая QNX).

Система управления базами данных (СУБД) ЛИНТЕР предназначена для работы с реляционной моделью данных автоматизированных систем различного назначения, включая работу с системами реального времени, системами с повышенными требованиями к безопасности и секретности данных.

СУБД ЛИНТЕР обеспечивает:

- возможности стандарта SQL:2003, за исключением нереляционных возможностей;
- работу с геометрическими типами данных;
- гибкую и надежную систему безопасности и защиту информации (версия ЛИНТЕР БАСТИОН соответствует требованиям руководящего документа "СВТ. Защита от НСД к информации. Показатели защищенности от НСД к информации (Гостехкомиссия России, 1992)" – по 2 классу защищенности);
- возможности организации полнотекстового поиска в текстовых данных БД;
- импорт/экспорт данных из/в ASCII и DBF-файлов;

					09.03.01.2021.362 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		26



- полное или выборочное сохранение БД в архив и последующее восстановление ее из архива;
- создание, запуск и отладку хранимых процедур и триггеров;
- возможности по горячему резервированию БД;
- поддержку программных интерфейсов для доступа к БД (интерфейсы нижнего и верхнего уровней, встроенный SQL, JDBC, ODBC, ADO.NET, PHP, Perl, Ruby, Qt, Python, TCL/TK) [31].

При выборе СУБД решающим фактором было хорошая совместимость с СДО Moodle, и такой оказалась MySQL. MySQL применяется как составляющая платформа для СДО Moodle, что влечет за собой хорошую совместимость. Есть поддержка SQL – это обеспечивает высокий уровень кроссплатформенности данных и кода, благодаря чему можно спокойно перенести БД в любую другую современную СУБД, также поддерживающую язык структурированных запросов. Благодаря бесплатности и простоте использования становится решающим фактором для внедрения вместе с СДО на предприятии.

### Вывод по разделу 2

В сравнительном анализе были выбраны СДО Moodle и СУБД MySQL как больше подходящие под требования предприятия. У обеих программ в отличие от других, модель распространения свободное. Также имеется хорошая совместимость друг с другом.

					09.03.01.2021.362 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		27

### 3 ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ И ТЕСТИРОВАНИЯ СОТРУДНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЯ

#### 3.1 Реализация программной части приложения

Реализация web-приложения будет организована на сервере предприятия с помощью виртуальной машины, на которую устанавливается операционная система ubuntu-server или ubuntu.

Виртуальные сервера представляют собой приложения, запущенные на хостовой операционной системе, которые эмулируют физические устройства сервера. На каждой виртуальной машине может быть установлена операционная система, на которую могут быть установлены приложения и службы. К программам по виртуализации относятся Oracle VM VirtualBox, VMware Workstation, Microsoft Hyper-V [8].

Плюсы виртуального сервера:

- на один сервер можно запустить несколько виртуальных серверов;
- широкие возможности по автоматизации развертывания и управления серверами;
- высокая отказоустойчивость;
- снижение энергопотребления и тепловыделения;
- упрощённое администрирование серверов;
- снижение вынужденных и запланированных простоев системы за счет failover-кластеров и live migration [40].

Для демонстрации web-приложения, система СДО Moodle развернута на виртуальной машине, под управлением операционной системы Ubuntu 20.04 и установленного сервера Apache. Это позволяет настраивать и тестировать СДО Moodle, а в дальнейшем при успешной работе web-сервера, перенести ее машину на сервера.

В качестве демонстрационной виртуальной машины используется бесплатная версия VMware Workstation 16 Player. Установленная версия Ubuntu 20.04, обновлена до актуальной версии, командой в терминале:

```
$ sudo apt full-upgrade
```

В качестве обслуживающего сервера, установлен комплекс серверного программного обеспечения LAMP.

LAMP – это самый популярный стек программного обеспечения для работы веб-сервера. Сюда входят такие программы, как:

- Apache, самый популярный свободный веб-сервер, считается надёжным и гибким в конфигурации;
- PHP, популярный язык программирования для веб-приложений;
- MySQL, одна из самых распространенных систем управления базами данных.

И все это работает это под управлением Unix подобных операционных систем.

Все дальнейшие действия произведены в программе «Терминал» в

										Лист
										28
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

операционной системе Ubuntu 20.04.

Комплекс серверного программного обеспечения LAMP установлен командами в терминале:

```
$ sudo apt install tasksel
```

команда позволяет устанавливать пакеты различных программ в одну строку;

```
$ sudo tasksel install lamp-server
```

команда устанавливает программный комплекс LAMP.

Следующим этапом идет настройка автоматического запуска сервера Apache и базы данных (БД) MySQL, после загрузки операционной системы.

В терминале прописываются команды для автозапуска MySQL и Apache2:

```
$ sudo systemctl enable --now mysql
```

```
$ sudo systemctl enable --now apache2 [9]
```

Переходим к настройкам базы данных MySQL.

База данных MySQL устанавливается и настраивается с помощью команды в терминале:

```
$ sudo mysql_secure_installation
```

Во время установки запрашивается указать уровень пароля, чем выше уровень, тем сложнее должен быть пароль, но в нашем примере остановились на значении «0», для упрощенного входа в БД. Дальнейшая настройка проводится с параметрами:

- удаление анонимных пользователей;
- запрет пользователя root логиниться удаленно;
- удаление тестовой БД;
- перезагрузка таблицы привилегий.

Установка и первоначальная настройка MySQL завершена.

Подключение к БД MySQL производится командой в терминале:

```
$ sudo mysql -u root -p
```

Для управления реляционными базами данных применяется особый язык программирования – SQL. Сокращение расшифровывается как «Structured query language», в переводе на русский – «язык структурированных запросов».

БД можно управлять через терминал, SQL запросами.

В первую очередь проверяется какие параметры установлены для валидации пароля в нашей БД, запрос делается командой в терминале:

```
SHOW VARIABLES LIKE 'validate_password%';
```

В таблице строка `validate_password.policy` присвоено по умолчанию значение `medium`, для демонстрации установлено значение `low`, рисунок 3, в реальности минимум должен стоять `medium` или `hard` уровень.

Существует 3 уровня политики проверки пароля, которые применяются:

- `low`, позволяет пользователям устанавливать пароль из 8 или менее символов;
- `medium`, позволяет пользователям устанавливать пароль из 8 или менее символов, но должны быть буквы и специальные символы;

– hard, позволяет пользователям устанавливать пароль, который имеет все атрибуты пароля среднего уровня. Но также включается файл словаря простых паролей [36].

```
mysql> SHOW VARIABLES LIKE 'validate_password%';
+-----+-----+
| Variable_name | Value |
+-----+-----+
| validate_password.check_user_name | ON |
| validate_password.dictionary_file | |
| validate_password.length | 8 |
| validate_password.mixed_case_count | 1 |
| validate_password.number_count | 1 |
| validate_password.policy | LOW |
| validate_password.special_char_count | 1 |
+-----+-----+
7 rows in set (0,01 sec)

mysql> █
```

Рисунок 3 – Уровень валидации пароля

Для работы с СДО Moodle создана новая БД с именем «new\_db», командой:  
CREATE DATABASE new\_db;

Также для работы с MySQL создан новый пользователь «ndbadmin» с доступом к БД new\_db, командами:

```
CREATE USER `ndbadmin` @` localhost` IDENTIFIED WITH mysql_native_password BY 'Passw0rd!';
```

создание нового пользователя;

```
GRANT ALL ON new_db. * TO `ndbadmin` @`localhost`;
```

```
FLUSH PRIVILEGES;
```

присвоение привилегий новому пользователю

Для просмотра созданных БД и списка пользователей осуществляется командами:

```
SHOW DATABASES LIKE '%';
```

```
use mysql;
```

```
select user from user; [35]
```

В Linux для фильтрации трафика используется фаервол Netfilter, с 2000 года входящий в состав ядра. Управлять им позволяет известная многим утилита iptables. Она предоставляет очень гибкую систему настроек, но достаточно сложна в конфигурировании. Чтобы упростить пользователям жизнь, в Ubuntu была добавлена обертка для iptables — фаервол Uncomplicated Firewall (UFW) и графическая оболочка для него — GUI for Uncomplicated Firewall (GUFW). По умолчанию в Ubuntu UFW отключен.

Проверка текущего состояния проверяется командой в терминале:

```
$ sudo ufw status
```

Включение производится командой:

```
$ sudo ufw enable
```

Так как сервер посещают через интернет в файрволле открыты порты 80 и 443, открытие портов осуществлена командой:

```
$ sudo ufw allow in "Apache Full"
```

На этом настройка сервера окончена [27].

Установка phpMyAdmin.

phpMyAdmin – простое приложение с открытым исходным кодом, позволяющее управлять базами данных MySQL. С его помощью можно администрировать пользователей, создавать и редактировать таблицы, а также проводить экспорт и импорт данных в них. Удобство состоит в том, что все эти операции можно проводить в веб-интерфейсе.

Установка phpMyAdmin, устанавливалась командой в терминале:

```
$ sudo apt install phpmyadmin php-mbstring php-zip php-gd php-json php-curl
```

Вход в phpMyAdmin происходит под логином «ndbadmin» от MySQL [33].

Установка СДО Moodle.

Moodle – это современное программное обеспечение, позволяющее учителю и студенту эффективно взаимодействовать онлайн. Расшифровывается аббревиатура как Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (в переводе с английского – модульная объектно-ориентированная динамическая обучающая среда). Предназначение цифрового образовательного ресурса – организация удаленного обучения. Это инновационная модель получения образования в режиме online из любого удобного обучающемуся места, где есть Интернет. Также дополнительно можно использовать гарнитуру, веб-камеру, принтер и сканер. Учебная среда может использоваться на любом компьютере или современном мобильном устройстве с доступом в интернет. Так как Moodle – бесплатная платформа с открытым кодом, ее придется устанавливать на сервер самостоятельно. Требования зависят от подключаемых модулей, контента на платформе и количества пользователей.

Скаченный архив СДО Moodle, с сайта <https://moodle.org>, установлен командой в терминале:

```
$ sudo tar -zxvf moodle-latest-311.tgz -C /var/www/html/
```

Следующим шагом создан каталог moodledata в директории var, для хранения обучающего материала. Также заданы права для пользователей веб-сервера (www-data).

Команда для создания каталога:

```
$ sudo mkdir /var/moodledata
```

Команда для изменения прав доступа:

```
$ sudo chown -R www-data /var/moodledata
```

```
$ sudo chmod -R 775 /var/moodledata
```

Первоначальная настройка СДО Moodle производится из браузера по адресу <http://localhost/moodle/install.php>. В таблице 1, представлены значения параметров

					09.03.01.2021.362 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		31

первоначальной настройки СДО Moodle [32].

Таблица 1 – Первоначальные настройки СДО Moodle

Этап	Пункт	Значение
Выбор языка	Язык	Русский
Подтвердить пути	Каталог данных	/var/moodldata
Выбор драйвера базы данных	Тип	Усовершенствованный MySQL
Настройки базы данных	Название базы данных	new_db
	Пользователь базы данных	ndbadmin
	Пароль	Passw0rd!
Создание администратора	Логин	admin
	Пароль	Passw0rd!
	Имя, Фамилия	Эдуард Хасанов
	Адрес электронной почты	sl_eko@mayk.ru
Настройка главной страницы	Полное название сайта	Онлайн учебный центр службы экологии
	Краткое название сайта (например, одним словом)	Учебный центр

В программной части успешно реализована СДО Moodle на сервер Apache. Проведена первоначальная настройка, а также интегрирован MySQL и PhpMyAdmin для упрощенного администрирования СУБД.

### 3.2 Реализация многопользовательского доступа

Архитектура СДО Moodle построена с использованием трехзвенной архитектуры, является классическим клиент-серверным Web-приложением. Удобным использования для всех категорий пользователей системы и участвующих в учебном процессе делает использование в качестве клиента Moodle Web-браузера. На рисунке 4 изображена схема архитектуры объектно-ориентированной среды СДО Moodle.

СДО Moodle устанавливается на любом сервере. Преподаватели, руководитель имеют доступ к СУБД и ресурсам, а студенты имеют доступ только к приложению. Администраторы управляют всей системой дистанционного обучения [30].

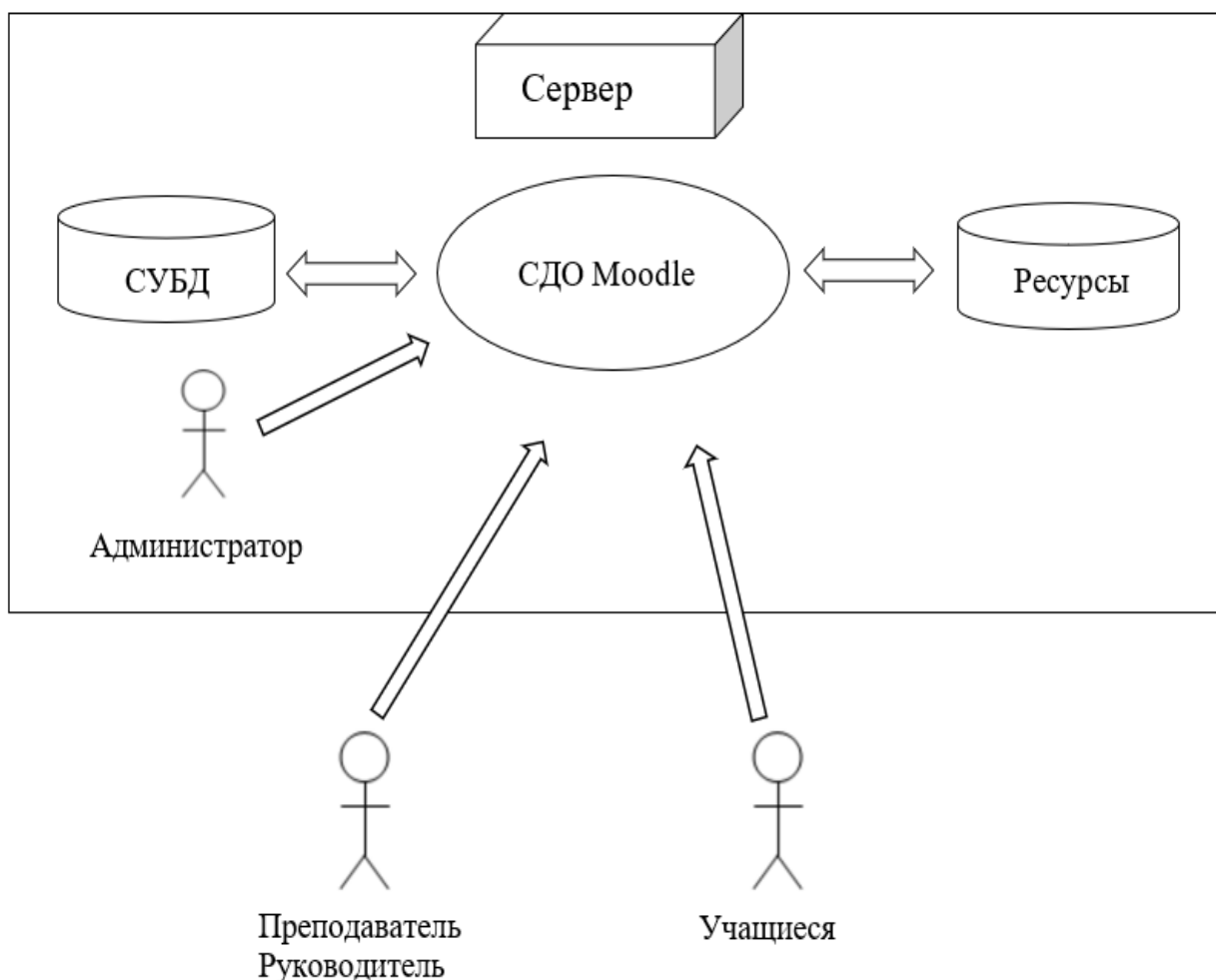


Рисунок 4 – Схема архитектуры СДО Moodle

Настройка прав доступа администратором.

Чтобы пользоваться возможностями дистанционного обучения на платформе Moodle, необходимо пройти авторизацию в системе. На портале, потенциальный пользователь не имеет права регистрироваться в системе самостоятельно. Это право предоставлено системному администратору или управляющему. Это сделано для того, чтобы соблюсти порядок и единообразие в самой регистрационной информации, а также для того, чтобы исключить регистрацию посторонних лиц. Есть два способа регистрации новых пользователей это сделать: добавление пользователей по одному или добавление пользователей списком с помощью файла формата CSV. Первом способ предпочтителен для регистрации небольшого количества пользователей, например преподаватель, управляющий, создатель курса. Второй способ больше подходит для регистрации учащихся с помощью списка в формате CSV.

Регистрация осуществляется на сайте СДО через администрирование – учетные записи – добавить пользователя. В таблице 2, предоставлена заполненная форма на нового пользователя.





предварительно загруженных пользователей, где можно проверить правильность данных и настроить дополнительные параметры, рисунок 6. На этом этапе создание новых пользователей закончена, следующий шаг назначение ролей и прав.

Предварительный просмотр загружаемых пользователей

Строка CSV	username	password	firstname	lastname	email	Статус
2	student1	Passw0rd1	Student	One	s1@example.com	
3	student2	Passw0rd2	Student	Two	s2@example.com	
4	student3	Passw0rd3	Student	Three	s3@example.com	

[▶ Развернуть всё](#)

▼ **Настройки**

Тип загрузки

Пароли новых пользователей

Принудительная смена пароля

Стандартизация логинов

Выбрать для массовых операций

Рисунок 6 – Создание нескольких пользователей

Роль – определяет категорию пользователя на сайте, которая также прописывает права. Например, преподаватель, ученик, управляющий и т.д.

Зарегистрированным пользователям, администратор распределяет роли и права для управления ресурсами СДО Moodle. Роли и права пользователей в СДО Moodle предоставляют существенную гибкость в управлении правами пользователей и контролю над их доступами к различным объектам курса – лекции, тесты, скачивание учебного материалов.

На нашем предприятии пользователи СДО разделяются по обязанностям и имеют определенные права в системе. Есть шесть ролей пользователей. В таблице 3, представлены роли пользователей и их права:

Таблица 3 – Роли и права пользователей

Роли пользователя	Права пользователей
Администратор	Основной пользователь, имеющий полные права на управление системой, занимается техническим обслуживанием сайта
Управляющий	Имеет доступ к курсу или категории и могут изменять его, но не участвуют в курсах. Также имеет право на изменение домашней странице, размещение объявлений, создание новых пользователей и назначение им ролей и прав





### 3.3 Разработка методической части приложения

Создание учебного курса в среде дистанционного обучения СДО Moodle предполагает следующие этапы:

- подготовку теоретических материалов курса;
- подготовку сценария курса;
- создание структуры курса в Moodle;
- настройка параметров курса;
- размещение материала в Moodle;
- создание учета пользователей;
- запись пользователей на курс.

Этапы создания курса в СДО Moodle можно представить структурной схемой, изображенной на рисунке 9.

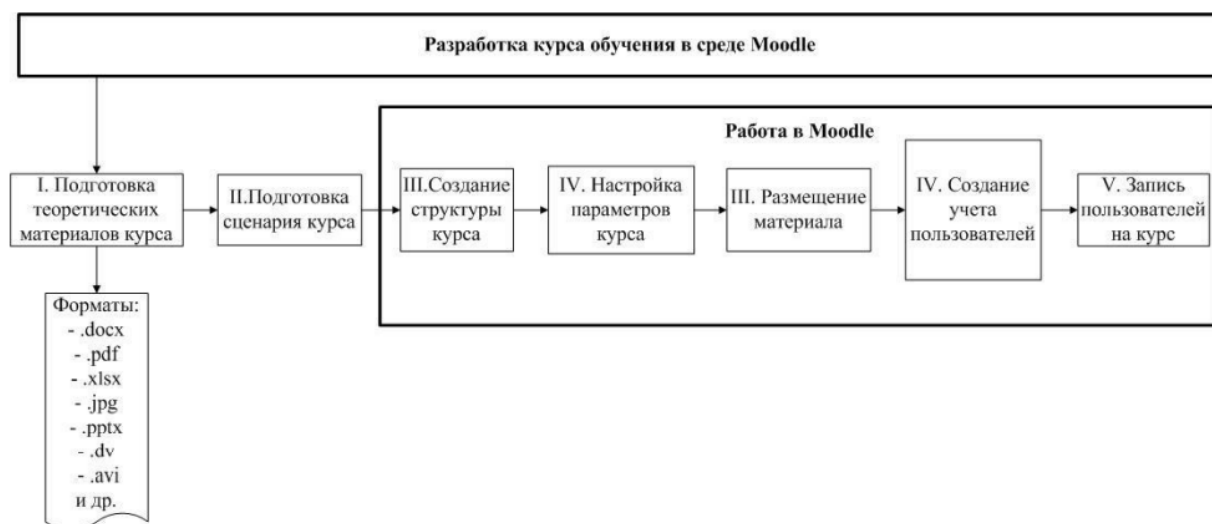


Рисунок 9 – Этапы разработки курса

Подготовкой учебных материалов курса подразумевается отбор и анализ учебно-методических материалов, определение формата курса, его сценарий, который будет отражать представление о его содержании, а также о наборе интерактивных элементов и информационных ресурсов, используемых для организации учебного процесса, разделение на модули для последующего размещения в СДО Moodle. Также необходимо определить способы взаимодействия с учениками, подготовить все необходимые материалы в соответствии со сценарием курса. На этапе размещения материала необходимо сначала настроить и выбрать параметры создаваемого учебного курса [13].

Для добавления курса необходимо обратиться администратору или управляющему. Добавление курса происходит через: администрирование – курсы – управление курсами и категориями – добавить курс. В таблице 4 расписано значение пунктов.

Таблица 4 – Форма на создание курса

Пункт	Значение
Полное название курса	Указывается полное название учебного курса, оно отображается вверху каждой страницы курса и в списке курсов
Краткое название курса	Краткое название курса отображается в элементах навигации и используется в теме сообщений электронной почты
Категория курса	Этот параметр определяет категорию, в которой курс будет отображаться в списке курсов
Доступность	Этот параметр определяет, будет ли курс отображаться в списке курсов. Пользователи, кроме преподавателей и администраторов, не смогут войти в скрытый курс
Дата начала курса	Этот параметр определяет начало первой недели курса в формате «Разделы по неделям». Он также определяет начальную дату, с которой будут доступны отчеты по элементам курса
Идентификационный номер курса	Этот параметр необходим только при использовании курса во внешних системах, он нигде не отображается в Moodle, нужно использовать официальное кодовое обозначение данного курса, в противном случае оставить поле пустым
Описание	С помощью данного параметра можно кратко представить резюме курса, передать сущность Вашего курса (например, какие знания и умения может приобрести обучающийся при успешном прохождении курса и т.п.)
Формат курса	Определяет представление страницы курса, существуют следующие форматы: – единственный элемент курса, отображение единственного элемента или ресурса (например, теста или пакета SCORM) на странице курса; – форум, будет отображаться форум на главной странице курса; – разделы по темам, страница курса представляется в виде разделов по темам; – разделы по неделям, страница курса представляется в виде разделов, разбитых по неделям (первая неделя будет отчитываться от даты начала курса)
Внешний вид	В этом параметре можно включить показ журнала с оценками учащимся, а также отчеты о его деятельности

Окончание таблицы 4

Пункт	Значение
Файлы и загрузки	Эта установка определяет максимальный размер файла, который может быть загружен в курс. Она не может превышать значения, установленного администратором для всего сайта
Отслеживание выполнения	При включенном параметре условия завершения элемента курса могут быть заданы как в его настройках, так и в настройках условий завершения курса

Наполнением курса занимается учитель с помощью ресурсов и элементов курса.

Ресурсы курса – это его содержимое (контент), т.е. теоретические материалы для изучения, которые преподаватель размещает в разделах курса. Они могут быть представлены в виде файлов, которые загружаются в базу данных Moodle или в виде ссылок на внешние сайты. Система Moodle позволяет использовать в качестве ресурсов курса самые разнообразные форматы электронных документов. Ресурсы предназначены для представления статичных материалов курса.

Разновидности ресурсов:

- гиперссылка, позволяет преподавателю разместить веб-ссылку как ресурс курса. Ссылка может быть связана с любым ресурсом, который находится в свободном доступе в интернете (например, документы и изображения);

- файл, позволяет преподавателю представить файл как ресурс курса. Если это возможно, то файл будет отображаться в интерфейсе курса, в противном случае студентам будет предложено скачать его;

- папка, позволяет преподавателю отображать несколько смежных файлов в одной папке, уменьшая прокрутку на странице курса. В данном модуле реализована вложенность папок;

- пояснение, позволяет на странице курса вставлять текст и мультимедиа между ссылками на другие ресурсы и элементы курса. Пояснения очень универсальны и могут улучшить внешний вид курса при продуманном использовании;

- страница, позволяет преподавателю создать ресурс «веб-страница» с помощью текстового редактора. Страница может отображать текст, изображения, звук, видео, веб-ссылки;

- книга, позволяет преподавателю создать многостраничный ресурс, подобный книге, с главами и под главами. Книги могут содержать медиафайлы, а также длинную текстовую информацию, которая может быть разбита на разделы.

Элемент (интерактивное действие) – это то, что студент будет выполнять во взаимодействии с другими студентами и/или преподавателем, т.е. интерактивно. Это средства вовлечения студентов в активное обучение. Именно работа с элементами курса оценивается системой или учителем и, в конечном счете, позволяет выставить итоговую оценку за усвоение учебного курса.

Например, к элементам за который ставиться оценка относиться:

– лекция, предоставляет серию страниц HTML студенту, с линейной или древовидной схемой, содержащей различные пути или варианты для обучающегося;

– тест, позволяет преподавателю создавать тесты, состоящие из вопросов разных типов. Можно создать тест с несколькими попытками, с перемешивающимися вопросами или случайными вопросами, выбирающимися из банка вопросов. Может быть задано ограничение времени;

– задания, Учебный элемент «задание» позволяет преподавателям добавлять коммуникативные задания, собирать студенческие работы, оценивать их и предоставлять отзывы;

– пакет SCORM, представляет собой набор файлов, которые загружаются в виде архива. SCORM может быть использован: для представления мультимедийного контента и анимации, как инструмент оценивания [25].

Пример созданного курса с элементами представлен на рисунке 10.

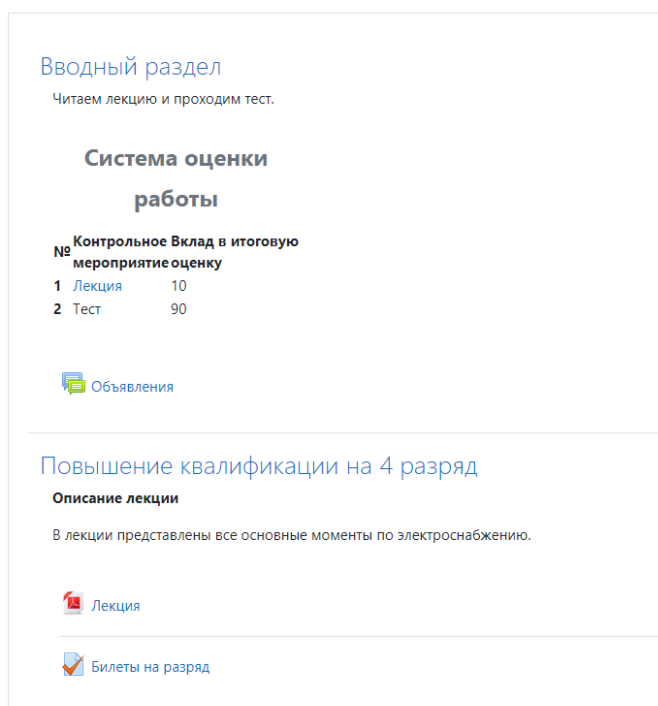


Рисунок 10 – Созданный курс

После того, как сформированы все учебные модули/разделы и все оцениваемые элементы курса (лекции, тесты, задания, опросы и/или др.). С помощью журнала оценок учитель может контролировать прогресс в освоении курса как всей группы обучающихся, так и отдельного ученика. При этом возможен контроль по разным категориям (по разделам, по оцениваемым элементам, по участникам, по группам, по оценкам). Пример журнала с оценками представлен на рисунке 11.

## Отчет по оценкам

Просмотр   Настройки   Шкалы   Буквы   Импорт   Экспорт

Отчет по оценкам   История оценок   Отчет по показателям   Обзорный отчет   Одиночный вид   Отчет по пользователю

Все участники: 2/2

Имя **Все** А Б В Г Д Е Е Ж З И К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Э Ю Я

Фамилия **Все** А Б В Г Д Е Е Ж З И К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Э Ю Я

		Монтаж, наладка и эксп... —			
Имя / Фамилия ^	Адрес электронной почты	Билеты на разряд	Билеты на разряд	Итоговая оценка за курс	
Student One	s1@example.com	2,00	-	2,00	
Александр Кузнецов	uc_eko@mayk.ru	3,00	-	3,00	
<b>Общее среднее</b>	<b>Общее среднее</b>	2,50	-	2,50	

Рисунок 11 – Журнал с оценками

В методической части приложения приведен пример по созданию макета курса и его наполнению материалом. Также показан элемент по отслеживанию успеваемости учащихся виде журнала оценок.

### Вывод по разделу 3

В ходе работы реализована программная часть web-приложения СДО Moodle с последующей настройкой. В многопользовательском доступе были распределены права доступа для каждой категории пользователя к СДО через роли. Для роли учителя продемонстрирована методическая часть по на полонение материалом и просмотра журналов с оценками.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проделанной работы были рассмотрены: теоретические основы систем, виды, классификация и структура системы дистанционного обучения.

Проведен анализ существующих систем дистанционного обучения для предприятия. Произведен выбор систем для внедрения на предприятие.

Разработаны программная и методическая составляющие web-приложения системы дистанционного обучения включающая базу данных. Основным достоинством системы является бесплатная реализация, возможность запуска системы на серверах малой мощности.

Система дает пользователям возможность обучаться не только со стационарного компьютера, но и со смартфона через браузер или приложение.

В качестве дальнейших перспектив разработки можно отметить возможность подключать дополнительные плагины как скаченных, так и разработанных самим.

Система дает возможность скачивать лекции, проходить тесты в любое удобное время без привязки к определенному месту.

Достигнута основная цель работы разработана программная и методическая составляющие web-приложения системы дистанционного обучения для предприятия. Установленная и настроенная система соответствует всем требованиям предприятия, для автоматизации образовательного процесса и повышения работников предприятия.

В ходе разработки были использованы следующие версии программного обеспечения: ОС Ubuntu 20.04, СДО Moodle 3.11, MyPhpAdmin 5.1, MySQL 8, Apache 2.4, Php 7.4. В СДО Moodle была интегрирована и настроена СУБД MySQL. Для удобства работы с СУБД установлен и настроен web-интерфейс MyPhpAdmin. Вся программная часть устанавливалась на ОС Ubuntu под управлением сервера Apache.

					09.03.01.2021.362 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		43

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1 Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ. – <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?from=201647-36&rnd=9469C654D0D07466F6C326FEECAFD131&req=doc&base=LAW&n=383423&REFDOC=201647&REFBASE=LAW#1ddfx1c378u>.

2 Андреев, А.В. Практика электронного обучения с использованием Moodle / А.В. Андреев, С.В. Андреева, И.Б. Доценко. – Таганрог: Изд-во. ТТИ ЮФУ, 2008. – 146 с.

3 Анисимов, А.М. Работа в системе дистанционного обучения Moodle / А.М. Анисимов. – Харьков: ХНАГХ, 2009 – 292 с.

4 Белозубов, А.В. Система дистанционного обучения Moodle / А.В. Белозубов, Д.Г. Николаев. – Учебно-методическое пособие. – СПб., 2007. – 108 с.

5 Бондарь, А.Г. Microsoft SQL Server 2014 / А.Г. Бондарь. – СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 592 с.

6 Брила, Б. Oracle Database 11g. Настольная книга администратора / Б. Брила, К. Луни. – Издательство «Лори», 2017. – 864 с.

7 Вайндорф-Сысоева, М.Е. Методика дистанционного обучения: учебное пособие / М.Е. Вайндорф-Сысоевой. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 196 с.

8 Гультияев, А.К. Виртуальные машины: несколько компьютеров в одном / А.К. Гультияев. – СПб: «Питер», 2006. – 224

9 Джеймс, Л. Использование Linux, Apache, MySQL, и PHP для разработки web-приложений / Л. Джеймс, У. Brent. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2004. – 432 с.

10 Драч, В.Е. Выбор системы управления базами данных для информационной системы промышленного предприятия / Драч, В.Е., А.В. Родионов, А.И. Чухраева. – 2018. – С. 71-80.

11 Елманова, Н. Виртуальные машины / Н. Елманова, С. Пахомов // Компьютер пресс. – 2007. – № 9. – С. 29–42.

12 Захарова, У. Интеграция персональных учебных сред с LMS MOODLE / У. Захарова, В. Сербин, А. Фещенко / Открытое и дистанционное образование. – 2016. – № 4 (64). С. 44–52.

13 Змеев М.В. Дистанционное обучение в программной среде Moodle: от урока до курса / М.В. Змеев, Р.Р. Камалов, А.И. Макурин. – АНО Центр НИОКР «Универсум», 2018. – 118 с

14 Иванченко, Д.А. Системный анализ дистанционного обучения: Монография. / Д.А. Иванченко – М.: Изд-во РГСУ «Союз», 2005. — 192 с.

15 Ильченко, М.Е. Основные аспекты системного подхода к организации дистанционного обучения / М.Е. Ильченко, О.Н. Лебедев, А.И. Ладик. – <http://nauchebe.net/2013/01/osnovnye-aspekty-sistemnogo-podxoda-k-organizacii-distancionnogo-obucheniya/>.

					09.03.01.2021.362 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		44



