

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет  
имени К.И.Сатпаева

Институт автоматизации и информационных технологий

Кафедра «Программная инженерия»

Кияйкин Игорь Васильевич

Разработка системы тестирования в дистанционном обучении

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

к дипломному проекту

Специальность 6В06102 – Computer Science

Алматы 2022

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет  
имени К.И.Сатпаева

Институт автоматизации и информационных технологий

Кафедра «Программная инженерия»

**ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ**

Заведующая кафедрой ПИ

канд. физ-мат. наук, профессор

 А.Н. Молдагулова

« 24 » 05 2022 г.

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

к дипломному проекту

На тему: «Разработка системы тестирования в дистанционном обучении»

Специальность 6В06102 – Computer Science

Выполнил

Кияйкин И.В.

Рецензент

Доктор PhD, профессор

ИТ факультета КБТУ

 Акжалова А.Ж

« 23 » 05 2022 г.

Научный руководитель

Магистр техн.наук, лектор

 Марғұлан Қ.

« 18 » 05 2022 г.

Алматы 2022

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет  
имени К.И.Сатпаева

Институт автоматизации и информационных технологий

Кафедра «Программная инженерия»

6B06102 - Computer Science



**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующая кафедрой ПИ  
канд. физ-мат. наук, профессор  
Молдагулова А.Н. Молдагулова  
«24» 05 2022 г.

**ЗАДАНИЕ**

**на выполнение дипломного проекта**

Обучающемуся: Кияйкину Игорю Васильевичу

Тема: *Разработка системы тестирования в дистанционном обучении*

Утверждена приказом проректора по академической работе № 489-П/О  
от «24» 12 2021г.

Срок сдачи законченного проекта «27» 05 2022г.

Исходные данные к дипломному проекту: сбор теоретического материала, данные анализа по данной теме.

Перечень подлежащих разработке в дипломном проекте вопросов:

- А) Анализ предметной области, исследования похожих систем, актуальность проекта, составление и постановка задач;
- Б) Выбор инструментов проектирования и разработки системы;
- В) Анализ производственных мощностей для серверной системы;
- Г) Реализация системы, развертывание сервера и Active Directory. Установка системы Moodle;

Д) Тестирование, отладка;

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей): *представлены 23 слайда презентации.*

Рекомендуемая основная литература: *из 20 наименований.*

**ГРАФИК**  
подготовки дипломного проекта

Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления научному руководителю и консультантам	Примечание
1. Анализ предметной области, разработка технического задания	19.01.2022	Выполнил
2. Выбор технологий для разработки	25.01.2022	Выполнил
3. Написание технического задания проекта	30.01.2022	Выполнил
4. Определение требований к серверной системе	10.02.2022	Выполнил
4. Подготовка серверной части проекта	15.02.2022	Выполнил
5. Развертывание Active directory	28.02.2022	Выполнил
6. Развертывание веб части проекта	17.03.2022	Выполнил
7. Тестирование системы	24.04.2022	Выполнил

**Подписи**

консультантов и нормоконтролера на законченный дипломный проект с указанием относящихся к ним разделов проекта

Наименования разделов	Консультанты, И.О.Ф. (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Нормоконтролер	Жекамбаева М.Н. Доктор Ph.D., ассоциированный профессор	23.05.22	
Программное обеспечение	Марғұлан Қ. Магистр техн.наук, лектор	18.05.22	

Научный руководитель \_\_\_\_\_  Марғұлан Қ.

Задание принял к исполнению обучающийся \_\_\_\_\_  Кияйкин И.В.

Дата \_\_\_\_\_ « 14 » 11 2021 г.



## АННОТАЦИЯ

Дипломный проект на тему «Разработка системы тестирования в дистанционном обучении» посвящен разработке системы дистанционного обучения, такая система позволит проводить полноценное дистанционное обучение и тестирование. Тестирование можно проводить оперативно и быстро, все проверки и подсчеты результатов делаются в автоматическом режиме, что в конечном итоге поможет разгрузить преподавателя от ручной проверки знаний обучающихся.

Система позволяет проводить лекции, уроки, семинары, вебинары, опросы и тесты. Имеет множественные роли например: учитель, студент, ассистент или администратор. Такие способы подачи учебного материала и последующее его закрепления в виде тестов позволит сделать обучение более управляемым, то есть студенты смогут тестироваться по определенным темам в процессе обучения какой-либо темы.

В данном дипломном проекте рассмотрена одна из самых популярный систем дистанционного обучения и тестирования. Учтены современные нормы дистанционного обучения и множества инструментов тестирования, такая система подойдет не только высшим учебным заведениям, но и школам или организациям которые хотят обучать своих сотрудников.

Реализация данного проекта представлена с помощью двух частей. Первая часть представляет собой серверную систему на VDS сервере. На ней будет поднята роль домена сервера и развернута служба каталогов Microsoft Active Directory. Другая часть предлагает развертывание на этом сервере LMS системы Moodle, для ее развертывания будут использованы язык php, web server IIS, база данных MariaDB. Все пользователи будут подключатся к системе с помощью ldap протокола.

## АНДАТПА

"Қашықтықтан оқытуда тестілеу жүйесін әзірлеу" тақырыбындағы дипломдық жоба қашықтықтан оқыту жүйесін әзірлеуге арналған, мұндай жүйе толыққанды қашықтықтан оқыту мен тестілеуді өткізуге мүмкіндік береді. Тестілеуді тез және тез жүргізуге болады, барлық тексерулер мен нәтижелерді есептеу автоматты түрде жасалады, бұл сайып келгенде оқытушыны оқушылардың білімін қолмен тексеруден босатуға көмектеседі.

Жүйе дәрістер, сабақтар, семинарлар, вебинарлар, сауалнамалар мен тесттер өткізуге мүмкіндік береді. Ол бірнеше рөлдерге ие, мысалы: мұғалім, студент, көмекші немесе әкімші. Оқу материалын ұсынудың және оны тест түрінде бекітудің мұндай әдістері оқытуды басқаруға мүмкіндік береді, яғни студенттер кез-келген тақырыпты оқу процесінде белгілі бір тақырыптар бойынша тест жасай алады.

Бұл дипломдық жоба қашықтықтан оқыту мен тестілеудің ең танымал жүйелерінің бірін қарастырады. Қашықтықтан оқытудың заманауи нормалары және көптеген тестілеу құралдары ескерілген, мұндай жүйе жоғары оқу орындарына ғана емес, сонымен қатар өз қызметкерлерін оқытқысы келетін мектептер мен ұйымдарға да жарайды.

Бұл жобаны іске асыру екі бөліктің көмегімен ұсынылған. БІРІНШІ БӨЛІМ-VDS серверіндегі серверлік жүйе. Онда сервер доменінің рөлі көтеріліп, Microsoft Active Directory каталог қызметі орналастырылады. Тағы бір бөлігі осы LMS серверінде Moodle жүйесін орналастыруды ұсынады, оны орналастыру үшін php тілі, web server IIS, MariaDB дерекқоры қолданылады. Барлық пайдаланушылар LDAP протоколы арқылы жүйеге қосылады.

## ANNOTATION

The diploma project on the topic "Development of a testing system in distance learning" is dedicated to the development of a distance learning system, such a system will allow for full-fledged distance learning and testing. Testing can be carried out quickly and efficiently, all checks and calculations of the results are done automatically, which ultimately will help relieve the teacher from manually checking the knowledge of students.

The system allows you to conduct lectures, lessons, seminars, webinars, surveys and tests. Has multiple roles for example: teacher, student, assistant or administrator. Such methods of presenting educational material and its subsequent consolidation in the form of tests will make learning more manageable, that is, students will be able to be tested on certain topics in the process of learning a topic.

In this thesis project, one of the most popular distance learning and testing systems is considered. Modern norms of distance learning and a variety of testing tools are taken into account, such a system is suitable not only for higher educational institutions, but also for schools or organizations that want to train their employees.

The implementation of this project is presented in two parts. The first part is a server system on a VDS server. The role of the server domain will be raised on it and the Microsoft Active Directory directory service will be deployed. The other part suggests deploying the Moodle LMS system on this server, php language, web server IIS, MariaDB database will be used for its deployment. All users will connect to the system using the ldap protocol.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	9
1 Анализ предметной области	10
1.1 Цели разработки системы	10
1.2 Система дистанционного обучения	10
1.3 Тестирование в дистанционном обучении	12
1.4 Аналоги СДО на рынке	12
2 Реализация проекта	15
2.1 Терминология	15
2.2 LMS Moodle	16
2.3 Среда разработки	18
2.4 Развертывание Active Directory	19
2.5 Развертывание DNS зоны	22
2.6 Развертывание DHCP зоны	23
2.7 Веб сервер IIS	24
2.8 PHP	26
2.9 MariaDB и LDAP протокол	27
3 Экспериментальная часть	31
3.1 Страница авторизации	31
3.2 Главная страница	31
3.3 Страница курсов	32
3.4 Банк вопросов	35
3.5 Тестирование	37
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	38
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	39
ПРИЛОЖЕНИЕ А	41
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	43



## ВВЕДЕНИЕ

Актуальность дистанционного обучения заключается в результате общественного прогресса, и на сегодняшний момент является одним из самых актуальных способов обучения. После того как мир столкнулся с Covid 19, множеству вузов, школ и колледжей пришлось переходить на дистанционное обучение. Для этого нужны системы которые смогут на высшем уровне поддерживать контроль и уровень знаний, такая система должна предоставить полноценное обучение с уроками и тестированием. Для закрепления полученных знаний необходимо прибегнуть к какому-либо контролю, таким контролем является тестирование, необходимо понять насколько глубоко ученик понял изучаемый материал. Системы тестирования предлагают множество инструментов на выбор, тесты должны иметь разные типы например: множественный выбор, на соответствие, верно/неверно и т.д.

Предмет исследования данного дипломного проекта стали СДО (Система дистанционного обучения), такие системы предоставляют возможность создания учебных материалов, организовывать взаимодействия пользователей, сформировать отчеты и многое другое.

Цель дипломной работы предстоит в развертывании полноценной СДО Moodle в серверной среде с активным каталогом служб, задачи которые необходимо достичь в ходе разработки:

- изучение и исследование рынка;
- определение требований к серверной системе;
- разработка архитектуры системы (сюда входит развертывание Microsoft Active Directory);
- интеграция СДО в серверную систему;
- тестирование системы.

## **1 Анализ предметной области**

### **1.1 Цель разработки системы**

Цель разработки системы тестирования является развертывание полноценной СДО Moodle. Такая система должна располагаться на сервере и иметь доступ к активной службе каталогов Microsoft Active Directory. Такой способ поможет создать иерархическую структуру которая объединит различные объекты сети в единую систему. Такой подход создаст множество плюсов такие как: единая точка аутентификации, удобное управление политиками, безопасность и т.д. В конечном итоге необходимо будет разместить систему в интернете под доменным именем «moodletesting.kz».

Система будет включать в себя:

- активный каталог Active Directory, с подключением по протоколу ldap к системе;
- личный кабинет, профиль и портфолио у каждого обучающегося;
- распределение ролей внутри системы;
- простой и удобный дизайн системы;
- контроль за прохождением обучения и успеваемостью;
- система оценок знаний;
- новости обучения и уведомления о них;
- онлайн-календарь событий;
- понятный набор коммуникаций между пользователями (форумы, блоги, чаты и т.д.);
- загрузку и скачивание документов;
- создание курсов, тестов, вебинаров и т.д;
- возможность загружать вопросы в банк вопросов, в последующем создание тестов с помощью банка вопросов;
- возможность скачивания результатов тестирования посредством Excel.

### **1.2 Система дистанционного обучения**

Система Дистанционного Обучения (СДО) – представляет собой систему состоящих из информационных компонентов и процессов, которые помогают качественно обучаться на расстоянии, то есть все взаимодействия учащихся и учителей происходит посредством онлайн. Такой подход позволяет обучающимся не приходить на очные занятия, таким способом можно быстро

охватить обучением сотни учащихся, хранить множество учебных материалов, применять в обучении разного рода способы подачи информации (уроки, лекции, вебинары и т.д.) и проводить тестирование.

Системы дистанционного обучения имеют множество способов тестирования, они используются для удаленной проверки знаний тестируемых. Все тесты и результаты его прохождения, проверка результатов тестирования, хранятся и осуществляется на сервере. Это помогает автоматизировать процесс, ведь по сути от преподавателя требуется только настроить вопросы для теста, задать время тестирования и в дальнейшем всем обучающимся придет сообщение с временем начало теста. После прохождения теста его проверка и результаты происходят автоматически, что помогает преподавателю не заниматься ручной проверкой знаний.

Так же системы тестирования можно поделить на несколько видов:

- Системы для проведения опросов. Такие системы позволяют создать тест опросы. Они содержат собственную базу вопросов, которые используют только для создания опросов. Данные системы не предлагают авторизацию пользователей и в основном служат для сбора определенных данных и статистики;

- Системы контроля знаний. Такие системы предоставляют возможность создание тестов, проведения тестирования и анализ результатов. Имеет общую базу вопросов для создания тестов. База вопросов разбивается на секции по определённым темам, и после формируются тесты тест с заданным количеством вопросов из каждой секции;

- Системы тестирования в системах дистанционного обучения (СДО). Редактор тестов является элементом системы и соответствует нуждам СДО. Тесты соответствуют определенным элементам курсов, имеют возможность задать условия запуска тестирования, все пользователи имеют авторизацию в системе, что позволяет анализировать прогресс каждого пользователя.

Системы дистанционного обучения используют не только университеты, их так же используют школы, колледжи, бизнес-тренеры, репетиторы, специалисты по корпоративному обучению и HR-менеджеры.

Системы дистанционного обучения имеют множество преимуществ:

- Автоматизация обучения;
- Обучение большого количества людей одновременно;
- Индивидуализация обучения;
- Автоматическое тестирование;
- Обучение в любое свободное время;
- Возможность обучаться на разных устройствах;
- Создание единой базы данных;
- Модульность системы.

### **1.3 Тестирования в дистанционном обучении**

Тестирование в дистанционном обучении отличается от обычного вида проверки знаний только тем что оно выполняется дистанционно и конечные результаты тестирования выполняются автоматически. Такой подход помогает учителям проводить меньше ручных проверок знаний студентов, так как от них требуется только подготовить тестовые вопросы и раздать их студентам. После выполнения такого тестирования, машина сама проверит сданные тесты и выведет конечный результат.

Таким способом тестирование в виде тестов, позволяет выявить уровень и качество усвоения подаваемого материала обучения.

Тестирование можно проводить в разные периоды обучения:

- До обучения. Такое тестирование поможет определить уровень знаний которыми обладает обучающийся до начала обучения. Им можно определить предварительные знания студента;

- Во время обучения. Используется в ходе обучения, обычно проводится после завершения какой-либо логически завершенного раздела обучающей программы;

- Итоговый. Является итоговым в процессе обучения и позволяет выявить результат полученный в ходе обучения.

Основные принципы контроля обучающихся в дистанционном обучении:

- Принцип объективности, согласно этому принципу дистанционное обучение должно оцениваться только результатом выполненных заданий обучающимся;

- Принцип демократичности, согласно этому принципу должны быть равные условия для всех обучающихся, проходящих тестирование.

Теперь на основе этих факторов можно выделить что тестирование в дистанционном обучении должно быть организовано так, чтобы за меньшее количество времени осуществить проверку знаний у большинства количества обучающихся.

### **1.4 Аналоги СДО на рынке**

На рынке существует множество СДО, каждая из них имеет свои отличительные качества и особенности. Рассмотрим некоторые из них.

Moodle является наверное одной из самых популярных систем дистанционного обучения в мире (если не самой популярной), в Америке она

занимает 18% рынка систем дистанционного обучения и является самой популярной системой в России.

Из плюсов можно выделить:

- полностью бесплатна;
- полностью модульная, множество плагинов предоставляют тонкую настройку под свои нужды;
- создание качественных курсов для дистанционного обучения;
- множественные возможности управления курсами;
- различные варианты тестирования;
- содержит систему отчетности;
- разнообразие учебных элементов;
- позволяет реализовать дифференцированное обучение;
- имеет различные роли и настройку вариантов управления доступа пользователей к курсу;
- подробные результаты проверок и отслеживания прогресса учащихся посредством визуализации;
- возможность публикации учебного материала различного формата (вебинары, аудио, видео, текст и т.д.).

Среди недостатков следует отметить:

- хоть система бесплатная, но ее нужно где-то установить (нужен сервер, доменное имя и т.д.);
- очень требователен к серверу;
- для полноценного развертывания потребуются большие финансовые затраты;
- по умолчанию слишком громоздкая и имеет множество ненужных модулей, необходима качественная настройка.

iSpring Learn — система от компании iSpring. Является облачной системой дистанционного обучения и одним из лидеров на мировом рынке систем для создания электронных курсов.

Из плюсов можно выделить:

- базу знаний с детальной информацией о возможностях системы;
- простота использования;
- гибкость настроек;
- управление учебным контентом;
- управление пользователями;
- общение между пользователями;
- статистика и отчеты.

Среди недостатков следует отметить:

- трудности с развертыванием системы;

- отсутствует возможность изменения языка;
- отсутствие наборов готовых функций;
- отсутствие мобильного приложения;
- невозможность настроить дизайн.

Indigo – система тестирования с простым конструктором тестов, является серверной платформой. Имеет возможность развертывания на облаке, то есть серверах поставщика.

Из плюсов можно выделить:

- понятный и удобный интерфейс;
- гибкость настроек;
- импорт тестов из файла;
- банк вопросов;
- разбиение вопросов на группы и подгруппы, что позволяет установить отдельные настройки для каждой группы.

Среди недостатков следует отметить:

- система представляет только прохождение тестов и в отличии от других выше перечисленных систем не имеет возможности организовать полноценное дистанционное обучение;
- не имеет возможности вывода результатов тестов из программы;
- является платной платформой.



## 2 Реализация проекта

### 2.1 Терминология

Таблица - 2.1 – Сокращения, термины и их определения

Сокращение или термин	Определение
ДО	Дистанционное обучение
СДО	Система дистанционного обучения
LMS	Система управления обучением
CMS	Система управления содержимым сайтов
ПО	Программное обеспечение
ОС	Операционная система
Microsoft Active Directory	Службы каталогов корпорации Microsoft для операционных систем семейства Windows Server
AD	Сокращение от Active Directory
Домен Active Directory	Группа компьютеров, пользователей, принтеров и других объектов, совместно использующих общую БД каталога.
Лес	Высший уровень логической иерархии AD. Выступает в роли границ безопасности для установленной инфраструктуры идентификации.
Протокол	Набор правил в сети, который определяет порядок и особенности передачи информации для конкретных случаев
LDAP	Протокол, используемый для хранения и получения данных из каталога с иерархической структурой.
VDS	Virtual Dedicated Server
БД	База данных
СУБД	Система управления базой данных

## Продолжение таблицы 2.1

Сокращение или термин	Определение
SQL	Язык программирования для управления данными в реляционной базе данных
MariaDB	система управления реляционными базами данных. Ответвление от системы управления базами данных MySQL
CRUD	Create, Read, Update, Delete operations
Use Case	Описание взаимодействие ролей в системе
URL	Уникальный адрес электронного ресурса

## 2.2 LMS Moodle

Moodle [13] – это бесплатная платформа с открытым кодом, позволяющая создать кастомизированную систему управления обучением. Первые прототипы системы были созданы в 1999 году Мартином Дугиамасом (Martin Dougiamas), на тот момент студентом Университета Кертин, Австралия.

Функционал Moodle:

- Поддерживаемые форматы (SCORM, AICC, IMS);
- Легкая интеграция с другими системами и сервисами;
- Большой контент обучения;
- Большой способ тестирования пользователей;
- Мобильное обучение;
- Отчетность;
- Модульность.

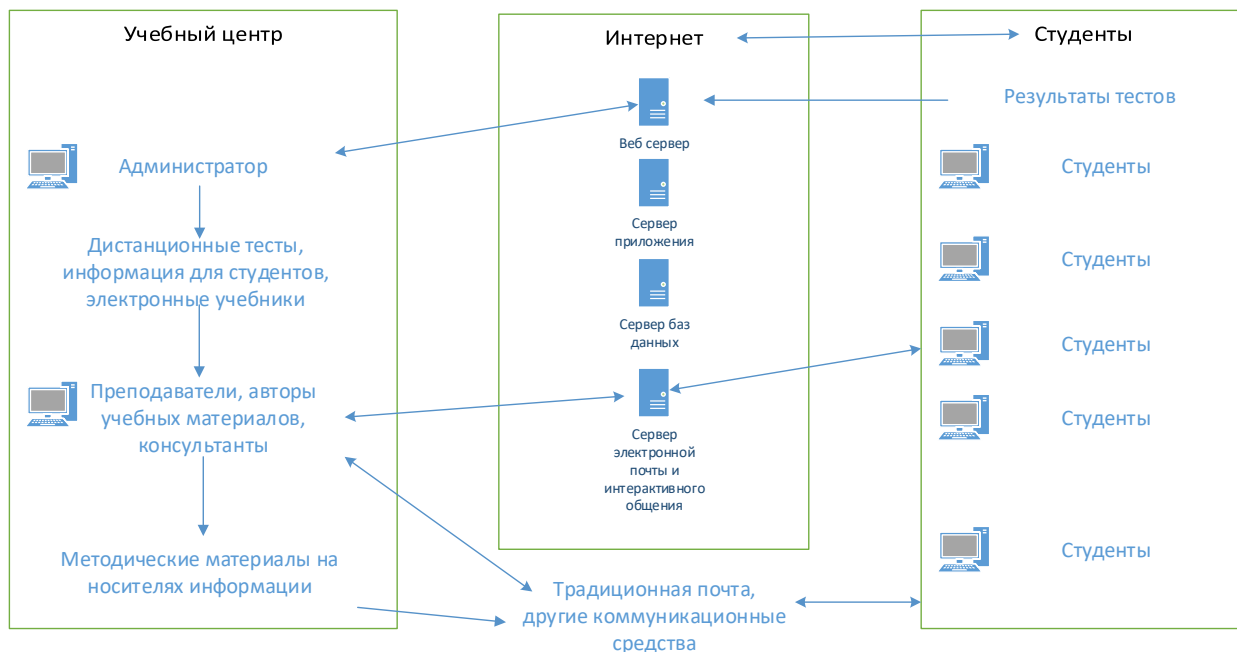
В своем проекте я решил использовать именно ее, так как она соответствует всем современным параметрам дистанционного обучения и имеет мощные способы реализации тестирования.

Виды тестирования в Moodle:

- На соответствие - необходимо сопоставить элементы двух списков;
- Верно/неверно - вопрос типа (да/нет);
- Короткий ответ - при ответе требуется вписать слово или фразу;

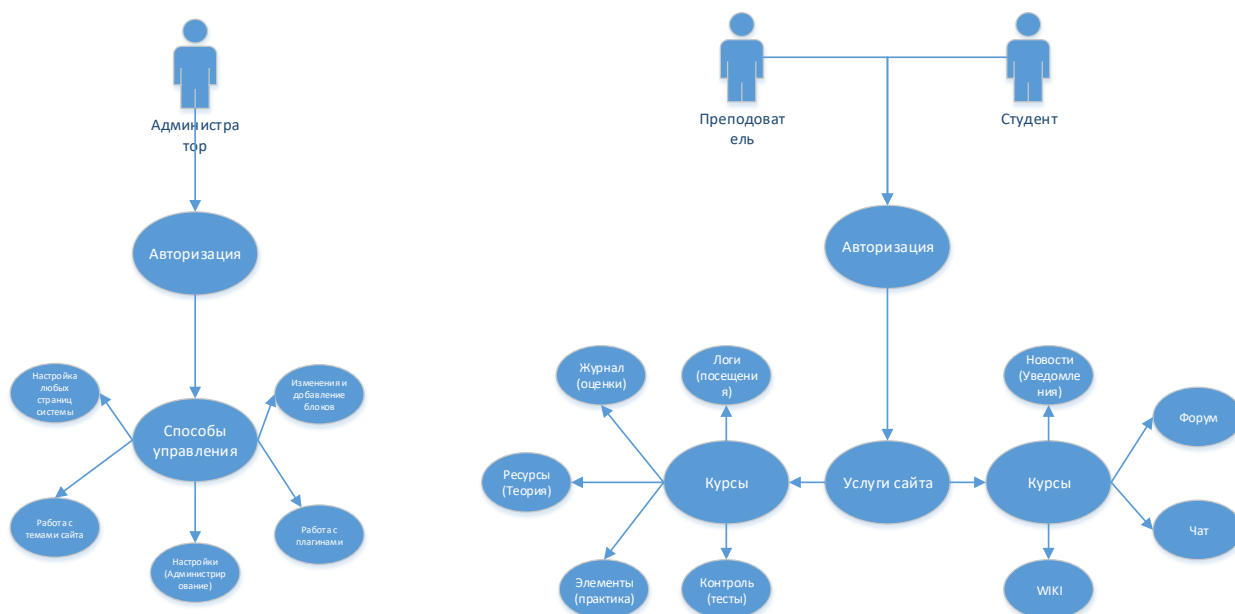
- Числовой – в ответе необходимо ввести число;
- Эссе, вопрос открытого типа, требующий развёрнутого письменного ответа.

Банк вопросов – представляет собой контейнер куда можно загрузить множество вопросов и впоследствии использовать их для создания тестов. Отлично использовать в качестве БД вопросов, которые можно использовать для создания экзаменационных вопросов, так как позволяет вразброс из большого количества вопросов формировать тесты.



**Рисунок - 2.2.1 – Диаграмма дистанционного обучения**

Данная диаграмма показывает, что для реализации дистанционного обучения нам необходимо настроить способы коммуникации между преподавателями и студентами. Для такой реализации необходимо чтобы с одной стороны были те кто подготавливает материал (преподаватели, консультанты, авторы учебных материалов и т.д.), с другой стороны студенты которые должны иметь средства выхода в интернет для полноценного обучения. Администраторы должны настроить всю структуру СДО и поддерживать ее в постоянном рабочем состоянии.



**Рисунок - 2.2.2 – Диаграмма сайта**

По диаграмме видно, что пользователи в системе разделены на три категории:

- Администраторы. Являются по сути смотрителями за системой, имеют полный доступ к ее настройке. Умеют изменять блоки, добавлять модули, плагины и т.д;

- Учителя. Не имеют системных настроек, поэтому не смогут изменять структуру системы. Но могут создавать курсы и тесты, именно они создают курсы, добавляют учебный материал, домашние задания и тесты;

- Студенты. Не имеют системных настроек и не могут создавать курсы, учителя добавляют их в созданные курсы где они проходят обучение. Имеют доступ к средствам общения, такие как чат, форум, wiki.

### 2.3 Среда разработки

Среда разработки представляет собой совокупность программных средств, для реализации ПО. Сюда могут входить текстовые редакторы, компиляторы, отладчики и средства автоматизации сборки. Каждый программист выбирает программные средства с учетом своих личных требований, функциональных возможностей персонального компьютера, а так же дополнительного функционала программ.

В моем случае под средой разработки будет подразумеваться Windows server 2016. Windows Server представлена линейкой серверных операционных

систем от компании Microsoft. То есть это платформа для создания инфраструктуры подключенных приложений, сетей и веб-сервисов. В моем случае на таком сервере я разверну AD, настрою DNS, DHCP и с помощью веб сервера IIS разверну LMS Moodle, доменное имя в для отображения в интернете я выбрал moodletesting.kz.

VDS сервер представляет собой виртуальную машину, выделенную в аренду под использование клиенту. Каждый такой выделенный сервер имеет свои ресурсы, а администрирование такого сервера происходит вручную. В качестве операционных систем для таких виртуальных серверов обычно выступают UNIX и GNU/Linux операционные системы и все управление обычно соответствует физическому выделенному серверу (то есть присутствует root-доступ, собственный ip-адрес, порты, правила фильтрации и таблицы маршрутизации).

Так же стоит отметить, что в отличии от обычного хостинга, где размещение своего сайта граничит с сайтами других пользователей, и ресурсы серверной системы хостинг-провайдера распределяются между всеми пользователями, в использовании VDS сервера гарантированно предоставляются выделенные мощности. Так же если вдруг на обычном хостинге один из соседних сайтов подвергнется DDoS атаке, то в случае повисания сервера пострадают многие другие сайты, то на VDS сервере должны атаковать конкретно мой сайт, а не сайт соседний сайт на хостинге.

VDS сервер в отличии от обычного хостинга получает большую защищенность и независимость от других аккаунтов. На обычном хостинге все аккаунты работают в одной операционной системе. То есть если удастся найти лазейку в системе безопасности, то можно получить доступ ко всей файловой системе хостинг-сервера. На VDS сервере приходится работать со своей собственной ОС, это значит, что все администрирование и безопасность необходимо проводить самостоятельно или доверить сисадмину.

Ресурсы нашего VDS сервера представлены следующим образом:

Процессор – 2 ядра;

Оперативная память – 2ГБ;

SSD диск – 40ГБ;

ОС – Windows Server 2016.

## **2.4 Развертывание Active Directory**

Active Directory (Активный каталог, сокращенно AD) [3] – представляет собой иерархическую структуру для объединения объектов в сети, такие как

компьютеры, принтеры, сервера и т.д. где AD выступает в роли большой базы данных представленной каталогами. Создана компанией Microsoft для серверных операционных систем семейства Windows server. Изначально создавалась для службы авторизации LDAP, но в дальнейшем появилась возможность использовать другие службы авторизации. В качестве главного сервера для хранения всей информации внутри AD выступает контроллер домена, для выполнения каких-либо действий других устройств внутри сети, они должны будут обращаться к контролеру домена для получения разрешения. Контроллер домена сам решает давать такое разрешение или отклонить его. Плюсами такого подхода является:

- Имеет единую точку аутентификации. Так как контроллер домена хранит всю информации о пользователях и устройствах внутри сети, то все данные хранятся в единой базе данных. Таким способом при обращении к контроллеру домена он может разрешать или запрещать некоторые действия другим устройства внутри сети, а любые вносимые изменения будут применены ко всем компьютерам сети;

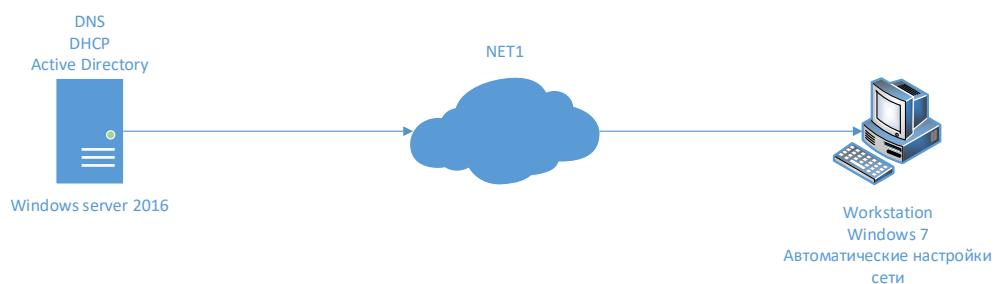
- Позволяет управлять групповыми политиками. Внутри AD компьютеры и пользователей можно разделить на разные рабочие группы. Таким способом настройки такой группы будут автоматически определены всем компьютерам внутри этой группы, это позволить не изменять настройки каждому отдельному компьютеру, а применить изменения ко всем компьютерам сразу;

- Значительно повышает безопасность. Так как все данные учетных записей хранятся в единой системе, которая защищена от внешнего доступа, то это существенно повышает безопасность внутри сети. Так же для аутентификации используется протокол Kerberos. Kerberos это протокол аутентификации пользователя и сервера перед установкой соединения, он использует перехват и модификацию пакетов, что повышает его надежность, это значительно безопасней чем аналоги в рабочих группах. Так же если пользователь не поддерживает Kerberos аутентификацию, то используется протокол NTLM;

- Позволяет удобно обмениваться файлами. Для управления файлами используется технология DFS (Distributed File System), она является распределительной сетью позволяющая масштабировать существующую инфраструктуру, добавляя новые сервера, а не заменяя ими старые.

Для сетевого взаимодействия служба AD интегрирована с DNS и работает только поверх TCP/IP.





**Рисунок - 2.4.1– Связь Active Directory между сервером и рабочей станцией**

В первую очередь для развертывания необходимо выбрать сетевое имя (hostname) сервера для идентификации узла в сети. Сетевое имя используется как альтернатива IP-адресу и позволяет не запоминать IP-адрес компьютера, а связаться с компьютером можно по его сетевому имени. По умолчанию Windows server генерирует случайное сетевое имя, которое сложно запомнить, поэтому изменим название сетевого имени на “Server”.

В первую очередь необходимо чтобы все ключевые объекты внутри сети имели фиксированные IP-адреса. Для этого их необходимо задать вручную.

После этого необходимо подключить службы:

- Доменные службы Active Directory;
- DNS-сервер;
- DHCP-сервер.

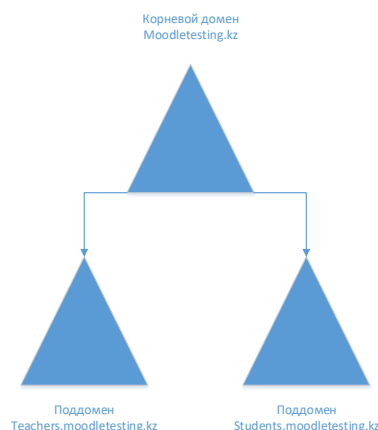
Доменные службы – они отвечают за создание доменной зоны (доменная зона это группа объектов которые связаны в одной сети) и контроллера домена (контроллер домена выполняет роль администратора домена). Благодаря роли контроллера домена администратор получает возможность управления объектами в сети, а также хранить информацию о них в специальной распределенной базе данных.

База данных содержит всю информацию об объектах внутри сети, такие как учетные записи пользователей, компьютеры и т.д. В случае если пользователь пытается выполнить вход в свою учетную запись, то компьютер связывается с контроллером домена и требует разрешение на запрос аутентификации, после подтверждения такого запроса пользователь входит в свою учетную запись.

На самом таких контроллеров на один домен необходимо несколько, это позволит избежать неприятностей если один контроллер домена отключится, то управление контроллера домена, возьмет на себя другая машина, так как контроллеры учувствуют в механизме репликации, благодаря этому все они имеют полную копию базы данных со всеми объектами в домене. В моем

случае второй контроллер домена не используется, на самом деле внутри корпоративной сети компании, это бы считалось огромной ошибкой, если будет один контроллер домена и он выйдет из строя, то ляжет вся сеть.

Мой домен (доменная зона) называется moodletesting.kz, такое имя выбрано не случайно, так как именно под таким именем я буду публиковать LMS в интернете. Так же необходимо создать лес, где корневым доменом будет мой домен. Так как Active Directory (как и DNS) подразумевает иерархическое построение имён на основе доменов. То все домены составляют иерархическую структуру по типу «родитель-дочерний», такая структура называется лес. В её основе лежит корневой домен (в моем случае moodletesting.kz), в дальнейшем к нему можно добавить поддомены (потомки), такие поддомены будут иметь дополнительный префикс относительно доменного имени родителя. Домен может иметь неограниченное количество потомков, но потомки должны иметь только одного родителя домена. Снизу представлен пример такой структуры леса где корневым доменом является moodletesting.kz. А в дальнейшем к нему можно подключить поддомены например Teachers.moodletesting.kz и Students.moodletesting.kz.



**Рисунок - 2.4.2 – Пример Леса**

## 2.5 Развертывание DNS зоны

DNS (Система доменных имен) [9] - иерархическая и децентрализованная система именования, она необходима для получения IP-адресов по имени хоста, и используется для идентификации устройств, служб и других ресурсов в сети интернет. Является одной из фундаментальных технологий современной интернет среды. DNS состоит из распределительной базы имен и имеет

иерархическую структуру и напоминает логическое дерево, которое называется пространство имен домена. Структура имеет корень и от нее ответвляются поддоменные зоны или узлы (компьютеры). Каждый узел имеет свое уникальное имя, а корневой домен обозначается символом точка «.»

Active Directory очень сильно зависит от DNS с его помощью контроллеры домена ищут друг друга для репликации, а пользователи определяются для авторизации. Для настройки DNS необходимо подключить его службу, дальше настроить его IP-адрес (обычно им выступает адрес серверного компьютера на котором установлен контроллер домена) и выбрать NetBIOS имя.

NetBIOS (Network Basic Input/Output) это еще один способ разрешения имен узлов в сети. Он ограничен 16 символами, не имеет иерархии в отличие от DNS и применяется только в локальной сети. В моем случае NetBIOS имя будет “MOODLETESTING”

Так же нужно создать зоны прямого и обратного просмотра, зона прямого просмотра сопоставления доменного имени с IP-адресом, а зона обратного просмотра сопоставляют IP-адрес с доменным именем.

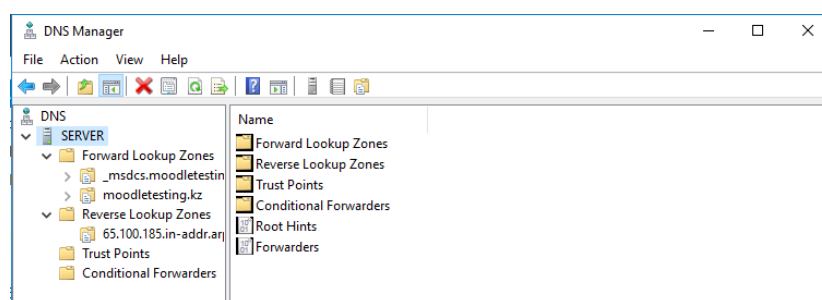
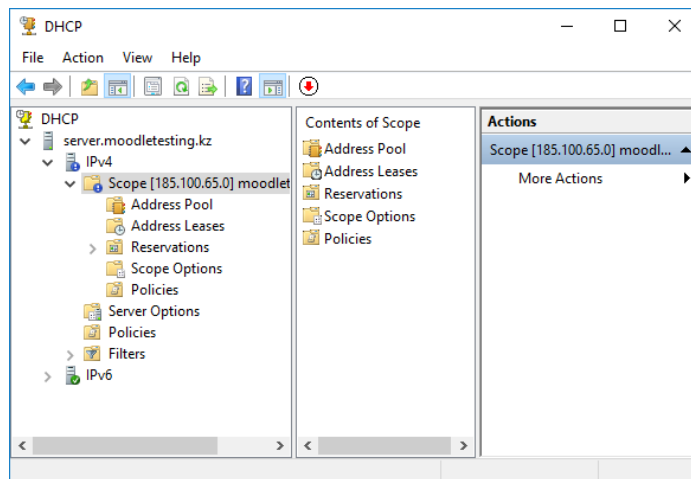


Рисунок - 2.5.1 – Развернутая DNS зона

## 2.6 Развертывание DHCP зоны

DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) [11] – это прикладной протокол, который автоматический распределяет IP-адреса и другие параметры сетевым устройствам внутри сети, необходим для работы в сети TCP/IP и работает по модели «клиент-сервер».

Настройка DHCP позволит выдавать диапазон IP-адресов другим компьютерам в сети на ограниченное время (обычно 8 дней). Можно так же настроить предложение о выборе исключений из указанных диапазона адресов, настроить время аренды адресов.



**Рисунок - 2.6.1 – Развернутая DHCP зона**

Моя настроенная DHCP зона имеет диапазон от 185.100.65.1 до 185.100.65.254, среди них есть исключаяющие IP-адреса которые не раздаются другим объектам в сети, это диапазон 185.100.65.1 (Основной шлюз) до 185.100.65.10 и не раздается адрес 185.100.65.136 так как это IP-адрес серверной машины.

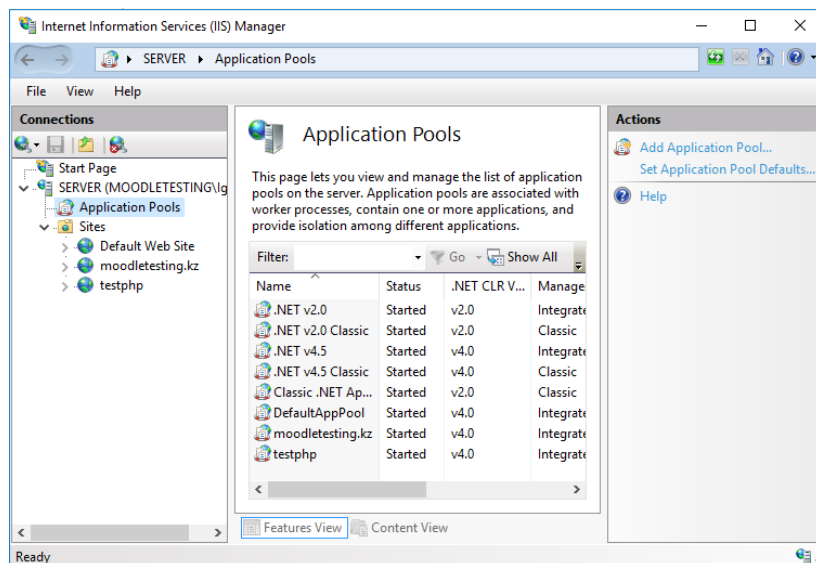
## 2.7 Web Server IIS

Web Server IIS (Internet Information Server) [5] - это веб-сервер от компании Microsoft. Он способен обрабатывать все запросы от пользователя к серверу, для этого используется собственный процессный движок. После отправки запроса от пользователя на сервер, его обрабатывает процессный движок, после IIS выдает ответ пользователю. Отдельным плюсом такого веб сервера является интеграция с другими технологиями и средствами разработки компании Microsoft. Имеет возможность использовать технологии .NET и легко взаимодействует с настольными приложениями.

Пул приложения представляет собой контейнер, который отделяет несколько приложений друг от друга. Пул имеет свой собственный рабочий процесс и может содержать один или несколько веб сайтов. Такое разделение повышает безопасность, например если в одном пуле приложений произойдет ошибка, то другие пулы продолжают работать.

Режим ядра – это режим работы при котором поступающие запросы помещаются в очередь для обработки пула, при этом каждый отдельный пул имеет свою очередь обработки. Такой способ повышает надежность IIS,

поскольку даже в случае отказа одного из приложений, запросы остаются в очереди и после восстановления пула продолжают извлекаться из очереди.



**Рисунок - 2.7.1 – Web server IIS**

Как видно на (рисунке 2.7.1) Web server IIS уже имеет несколько пулов приложений, один из которых является пул moodletesting.kz, на этом пуле я развернул систему Moodle, так же веб сервер позволяет повысить защиту сайтов с помощью установки сертификатов SSL.

Для установки системы Moodle ее необходимо поместить в каталог inetpub, он является основным каталогом файлов IIS. В нем расположены каталоги для работы сервера. Каталоги которые есть в inetpub:

- wwwroot - каталог веб сайта;
- ftproot - каталог службы FTP;
- history - каталог истории конфигурации IIS;
- logs - каталог логов IIS;
- temp – каталог кэширования файлов IIS.

Name	Date modified	Type	Size
custerr	4/24/2022 4:45 AM	File folder	
history	4/26/2022 6:47 AM	File folder	
logs	4/24/2022 4:47 AM	File folder	
moodledata	4/27/2022 8:38 AM	File folder	
moodleexam	4/25/2022 12:12 PM	File folder	
temp	4/24/2022 4:45 AM	File folder	
testphp	4/25/2022 1:04 PM	File folder	
wwwroot	4/24/2022 4:45 AM	File folder	

**Рисунок - 2.7.2 – Каталог inetpub**

Внутри каталога inetpub LMS Moodle имеет название moodleexam. Каталог moodledata не располагается внутри каталога moodleexam в целях безопасности, так как в противном случае он может быть доступен через интернет среду. Каталог moodledata хранит загружаются и создаются пользователем контентом, в ней хранятся сеансы вошедших пользователей, курсы созданные в системе, папки пользователей, папки групп, папка языков используемых в системе и т.д.

## 2.8 PHP

PHP (Personal Home Page Tools) [6] - это скриптовый язык программирования, с открытым исходным кодом. Он является одним из лидеров среди языков программирования, применяемые для создания веб сайтов. Используется большинством хостинг-провайдером и CMS системами например WordPress, Drupal, Joomla и т.д.

В Moodle язык php используется для настройки, в процессе установки необходимо будет подключить некоторые расширения php для корректной работы Moodle. Например это могут быть расширения php\_intl.dll (требуется для улучшения поддержки интернационализации) и php\_ldap.dll (требуется для протокола ldap).

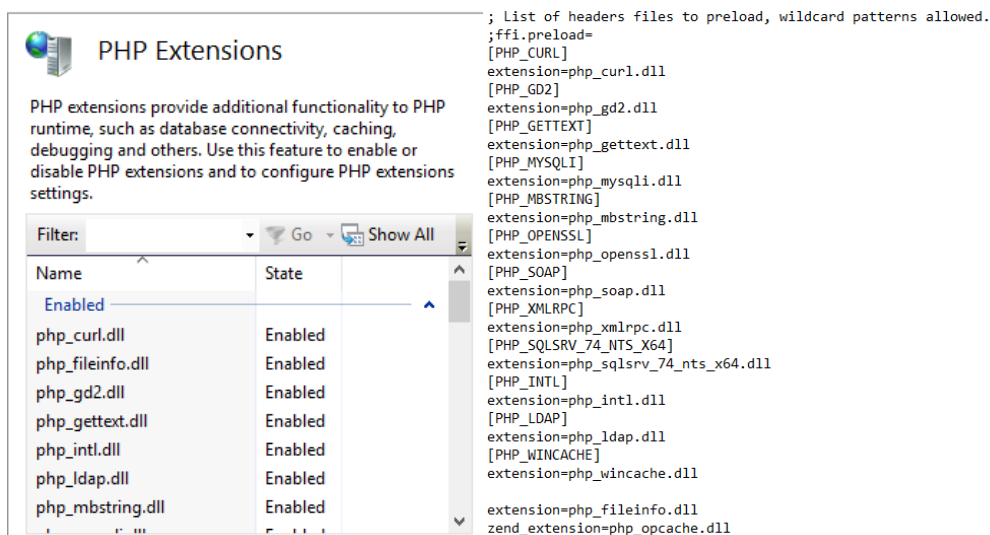


Рисунок - 2.8.1 – Расширения php

На (рисунке 2.8.1) представлены некоторые расширения которые подключены и необходимы для корректной работы Moodle.



## 2.9 MariaDB и LDAP протокол

MariaDB [12] – это база данных создавалась как ответвление от системы управления базы данных MySQL, она поддерживает высокую совместимость с командами MySQL и API. Основной системой хранения данных является InnoDB, но так же присутствует подсистема хранения данных XtraDB, которая имеет возможность заменить InnoDB в качестве основной системы хранения данных. Также включены подсистемы Aria, PBXT и FederateX.

Хоть в данном случае я использую авторизацию пользователей посредством Active Directory. Moodle в любом случае должна быть подключена к базе данных, для этого я использую БД MariaDB. Как показывает практика, эта база данных ускоряет время работы с Moodle.

Моя база данных имеет название moodlebase, большинство данных moodle хранит одноименных таблицах:

- user - данные о пользователях;
- roles - роли системы;
- context - описывает элементы системы;
- role\_capabilities - что разрешено роли в конкретном контексте;
- role\_assignments – распределяет детали роли.

В качестве примера я приведу некоторые ER диаграммы которые используются в БД Moodle.

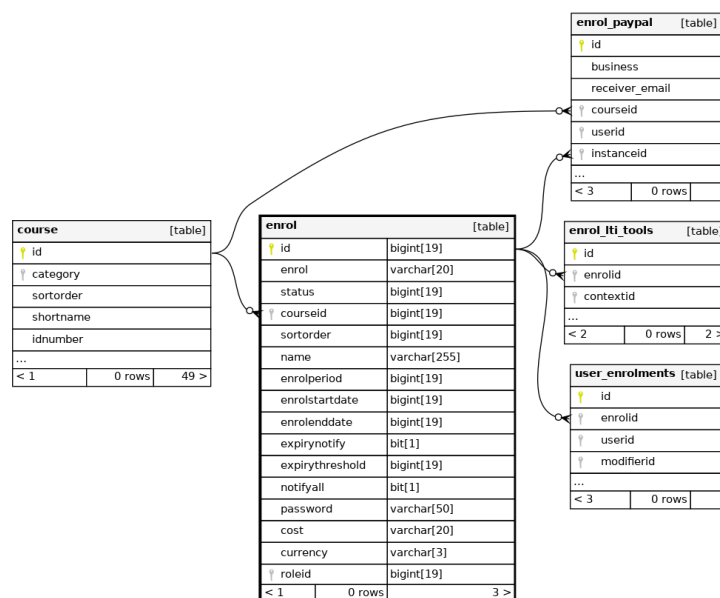
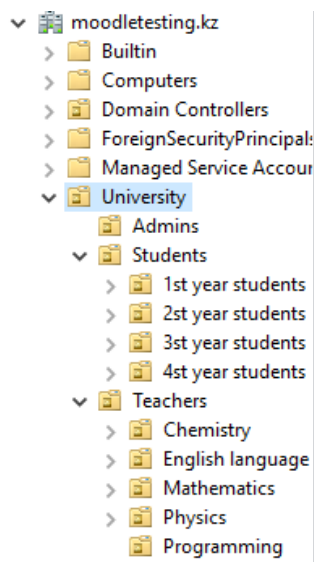
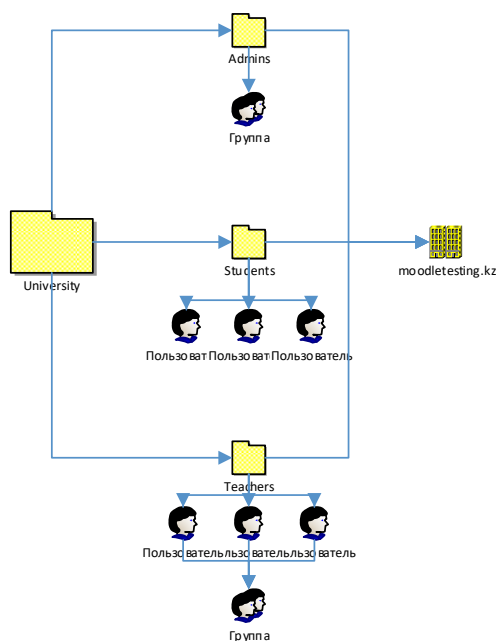


Рисунок - 2.9.1 – ER Диаграмма регистрации в Moodle

В нашем случае для входа в Moodle используется Active Directory. Где все данные мы будем хранить в категории “University”. Эта категория имеет три подкатегорий “Admins”, “Teachers”, “Students”. Все каталоги в AD имеют тип организационное подразделение (organization unit) и представляют собой контейнеры, которые могут содержать объекты домена. Например другие контейнеры, аккаунты пользователей, группы и т.д. Администратор домена может назначить таким каталогам групповые политики и разрешения.



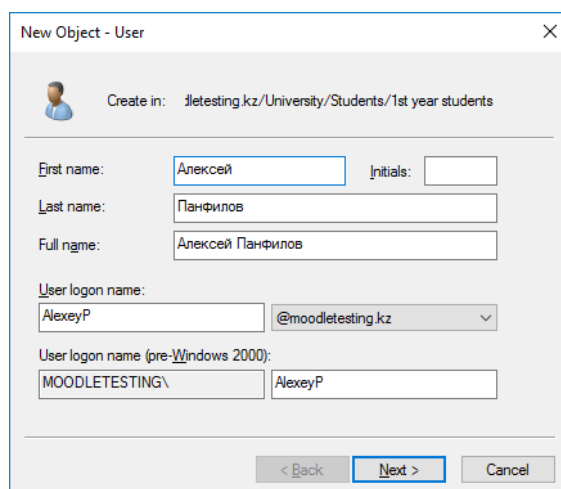
**Рисунок - 2.9.2 – Структура каталогов внутри домена AD**



**Рисунок - 2.9.3 – Иллюстрация структуры каталогов AD**

В папке Admins хранятся все администраторы которые управляют Moodle, именно у них есть доступ к настройкам и изменениям системы. В папке Teachers хранятся данные преподавателей, у них есть возможность создавать и менять курсы, тесты, задания, добавлять или удалять студентов на курсы и т.д. В папке Students хранятся данные студентов, у них нет возможности создавать или менять курсы, а проходить они могут только те курсы куда их занесли преподаватели. Такой подход позволит создать управляемую среду обучения.

Чтобы нового пользователя в AD, его необходимо создать в одном из каталогов домена например Students (пользователь студент) или Teachers (пользователь преподаватель). Это необходимо чтобы новый пользователь сумел войти в систему Moodle под своим именем и паролем.



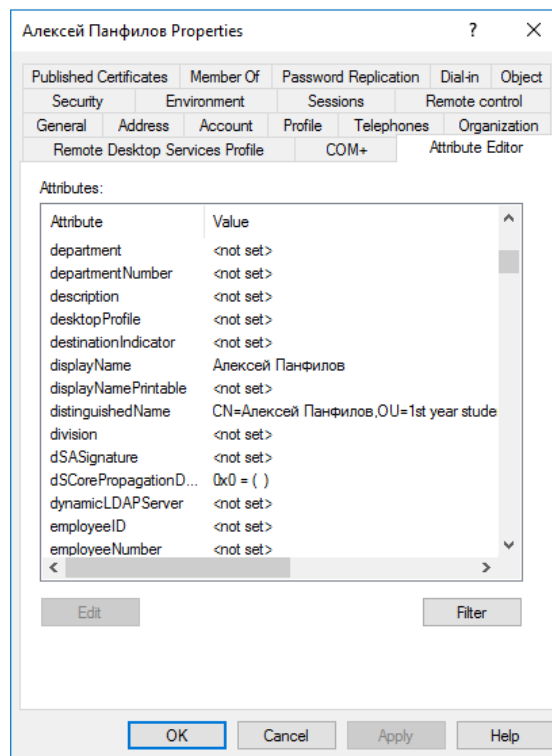
The screenshot shows a 'New Object - User' dialog box. At the top, it says 'Create in: \moodletesting.kz/University/Students/1st year students'. Below this are several input fields: 'First name' with 'Алексей', 'Last name' with 'Панфилов', and 'Full name' with 'Алексей Панфилов'. There are also fields for 'User logon name' (AlexeyP) and 'User logon name (pre-Windows 2000)' (MOODLETESTING\AlexeyP). At the bottom, there are buttons for '< Back', 'Next >', and 'Cancel'.

**Рисунок - 2.9.4 – Создание нового пользователя**

Для того чтобы создать нового пользователя, ему необходимо задать такие параметры как: ФИО, логин, пароль и email (так же можно задать дополнительные параметры такие как: номер телефона, Страна проживания, город и т.д.).

Так как все данные поступают по LDAP, то системе Moodle необходимо откуда-то брать эти данные. Для этого в AD присутствуют атрибуты, каждый атрибут описывает профиль пользователя. Например атрибут:

- OU (Organizational Unit) - Каталог (Подразделение);
- Cn (Common Name) - это отображаемое имя пользователя;
- Password - Пароль учетной записи;
- Mail – Электронная почта и т.д.



**Рисунок - 2.9.5 – Атрибуты пользователей**

По этим атрибутам Moodle с помощью LDAP протокола, будет знать откуда брать данные для авторизации пользователя в системе. При такой авторизации пользователей в БД тип добавления записи будет указываться ldap-подключение.

id	auth	confirmed	policyagreed	deleted	suspended	mneothsid	username
1	manual	1	0	0	0	1	guest
2	manual	1	0	0	0	1	admin
3	ldap	1	0	0	0	1	maximb
4	ldap	1	0	0	0	1	dmitriiv
5	ldap	1	0	0	0	1	markyshevaa

**Рисунок - 2.9.6 – Таблица User в БД**

Как видно по (рисунку 2.9.6) первые два пользователя (guest, admin) подключены по ручной аутентификации, все последующие пользователи подключены с помощью ldap, а обычная регистрация пользователей в системе отключена. Это значит, что войти в систему могут только те пользователи, что есть в категориях AD.

## 3 Экспериментальная часть

### 3.1 Страница авторизации

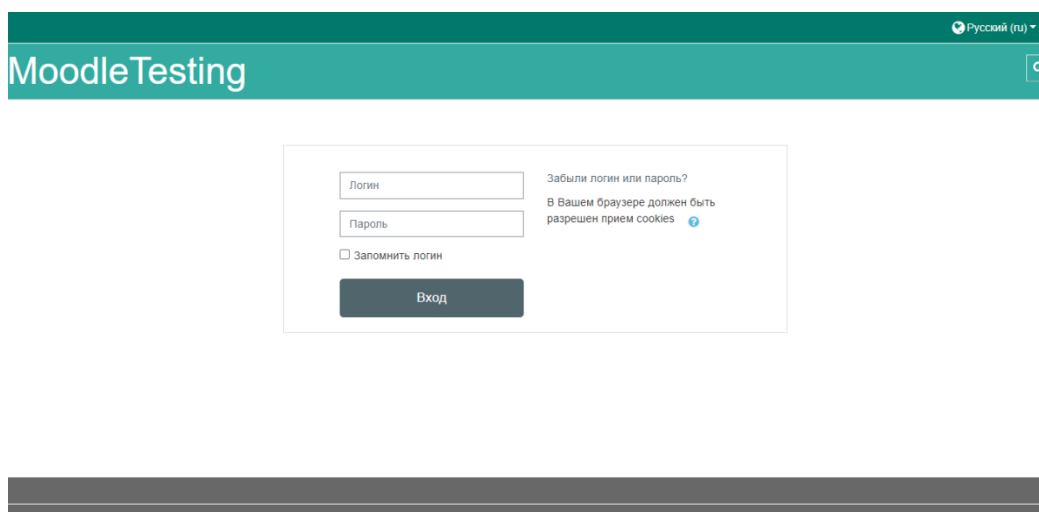


Рисунок - 3.1.1 – Страница авторизации

Данная страница встречает пользователей самой первой как только пользователь заходит на сайт. Никакой ручной регистрации на сайте, и зайти на сайт можно если только пользователь есть в AD. Для входа необходимо ввести свой логин и пароль которые создавались при добавлении в категории AD.

### 3.2 Главная страница

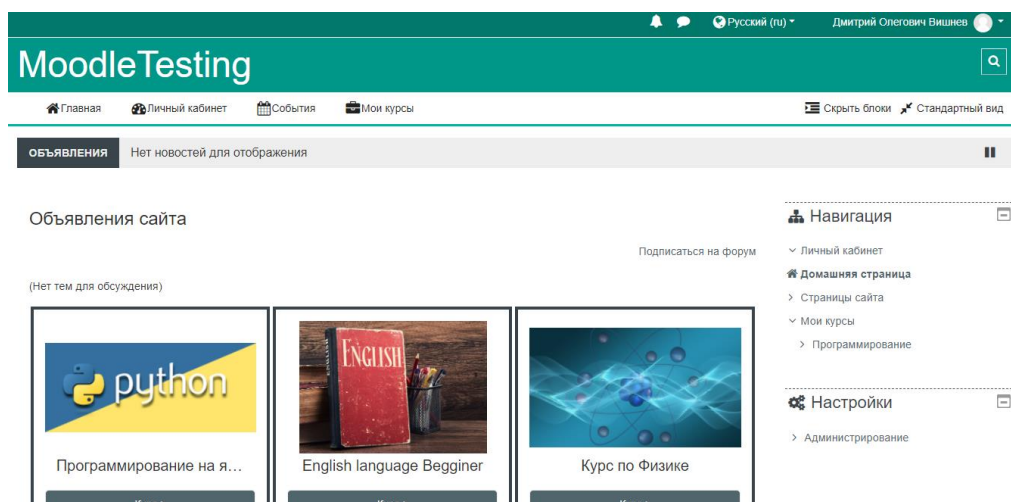


Рисунок - 3.2.1 – Главная страница сайта

Главная страница сайта, как и весь сайт состоит из несколько разделенных рабочих полей

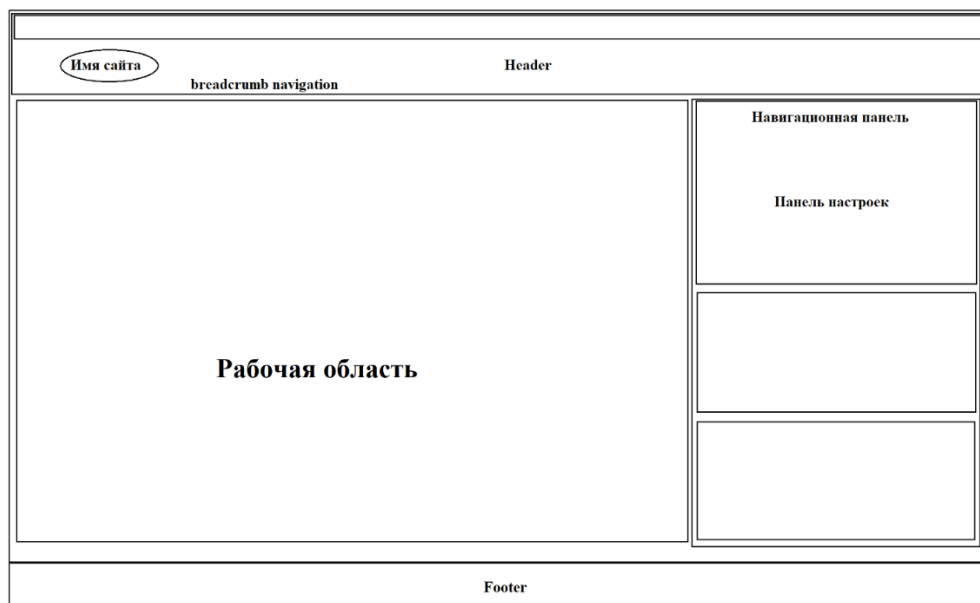


Рисунок - 3.2.2 – Расположение элементов на сайте

Сверху находится имя сайта и навигационная цепочка, большую часть сайта занимает Рабочая область, на ней отображаются все важные элементы сайта (Курсы, тесты и т.д.). С правой стороны находится навигационная панель, на ней располагаются элементы навигации и настройки.

### 3.3 Страница курсов

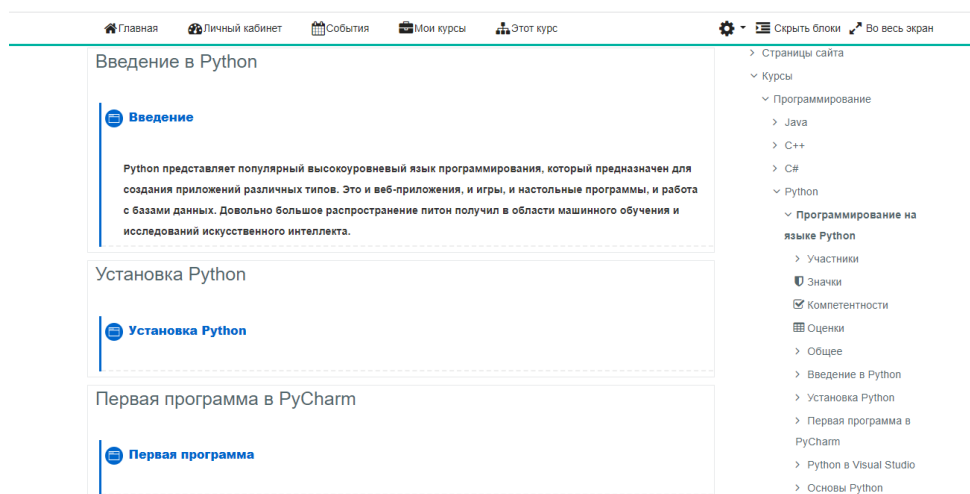
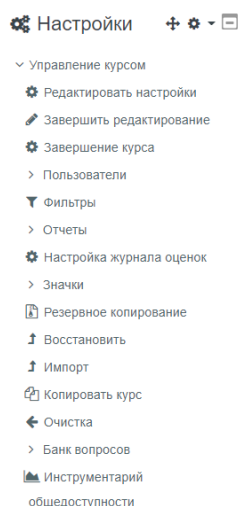


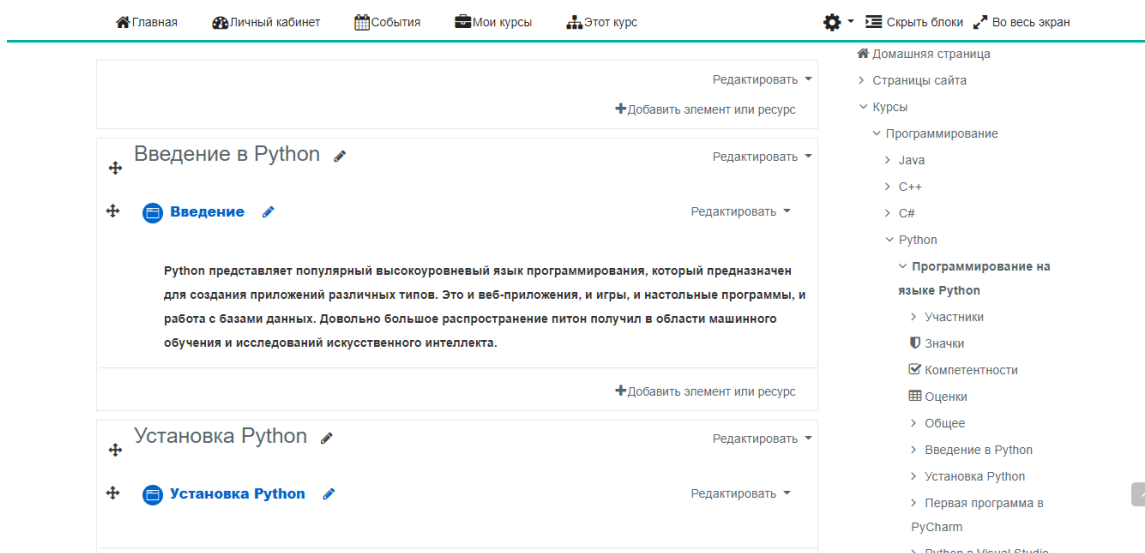
Рисунок - 3.2.3 – Пример страницы курсов

Данная страница показывает пример курса “Программирование на языке Python”. Сам курс разбит на темы, внутри темы могут быть разные модули подачи информации (лекции, вебинары, тесты и т.д.). Чтобы добавить новую тему или новый элемент необходимо перейти в режим «Редактирования», сделать это можно через правую панель настроек.



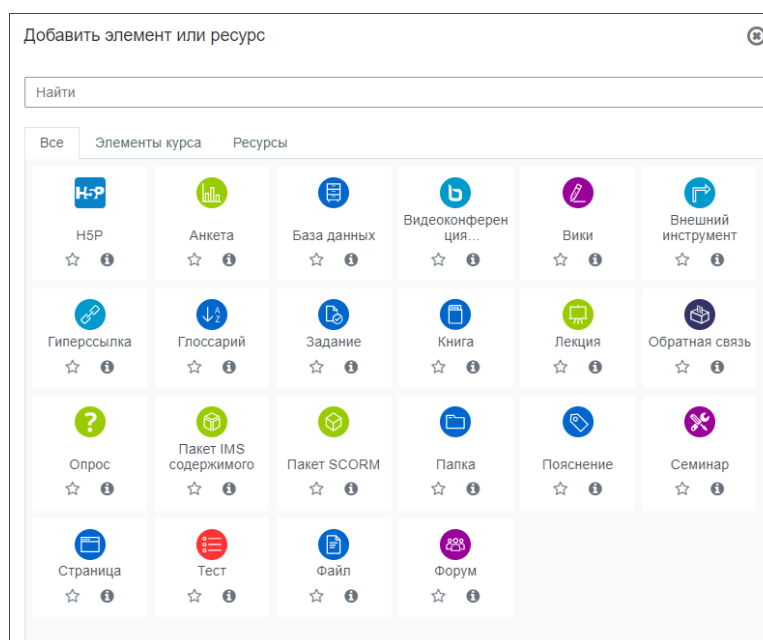
**Рисунок - 3.2.4 – Панель настроек для редактирования курса**

После использования панели у нас появляется возможность редактировать курс.



**Рисунок - 3.2.5 – Пример редактирования курса**

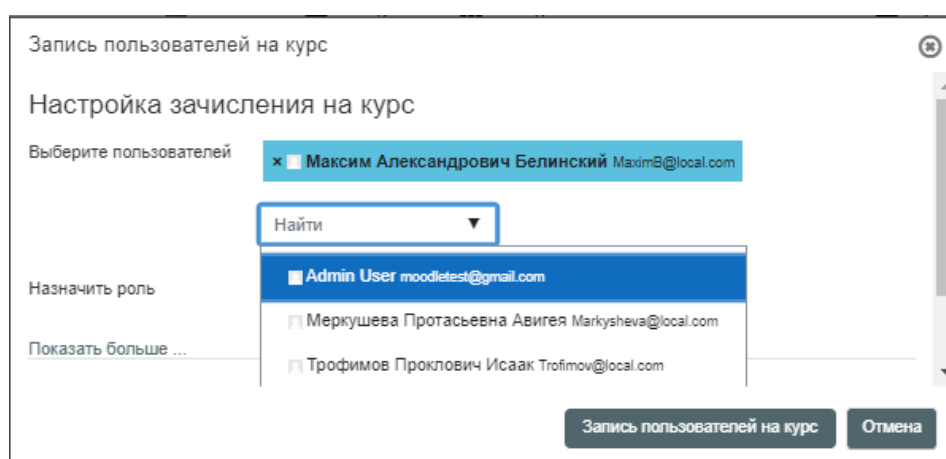
В этом режиме можно добавлять новые элементы или изменять существующие.



**Рисунок - 3.2.6 – Добавление новых элементов в курс**

Созданные курсы может редактировать только сам учитель создавший этот курс или Администратор системы. У других пользователей такой возможности нет, даже если это другой учитель.

Для того чтобы студент смог пройти курс, его необходимо записать на курс. Студенты не могут сделать это самостоятельно. Это могут сделать только создатели курса или администраторы.



**Рисунок - 3.2.7 – Пример добавления студентов на курс**

В этом меню можно записать пользователей на курс и даже назначить им роли в этом самом курсе.

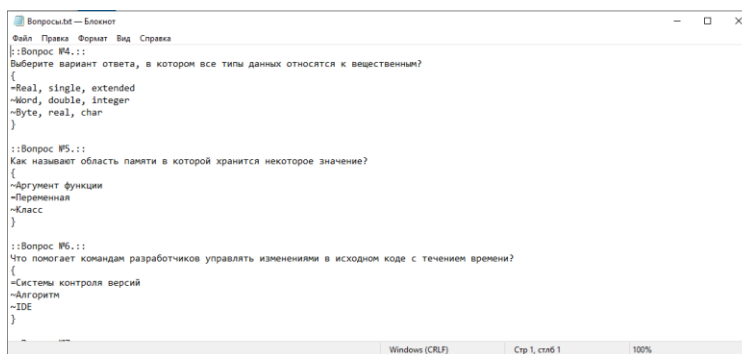


### 3.4 Страница Банк вопросов.

Для более удобного тестирования студентов необходимо использовать банк вопросов. Как уже говорилось выше банк вопросов представляет из себя БД для тестовых вопросов.

Moodle имеет разные способы добавить вопросы в банк вопросов, один из таких это тип GIFT, чтобы его добавить необходим файл .txt и вопросы должны иметь отличительные знаки чтобы при добавлении система могла определить такой вопрос. В частности для GIFT необходимо указывать ответ в вопросе знаком \*.

Для примера возьмем файл:



```
Вопросы.txt - Блокнот
Файл  Правка  Формат  Вид  Справка
:::Вопрос №4.::
Выберите вариант ответа, в котором все типы данных относятся к вещественным?
{
-Real, single, extended
-Word, double, integer
-Byte, real, char
}

:::Вопрос №5.::
Как называется область памяти в которой хранится некоторое значение?
{
-Аргумент функции
-Переменная
-Класс
}

:::Вопрос №6.::
Что помогает командам разработчиков управлять изменениями в исходном коде с течением времени?
{
-Системы контроля версий
-Алгоритм
-IDE
}
```

Рисунок - 3.4.1 – Файл вопросов для Базы вопросов

Добавим этот файл с вопросами в Банк вопросов.

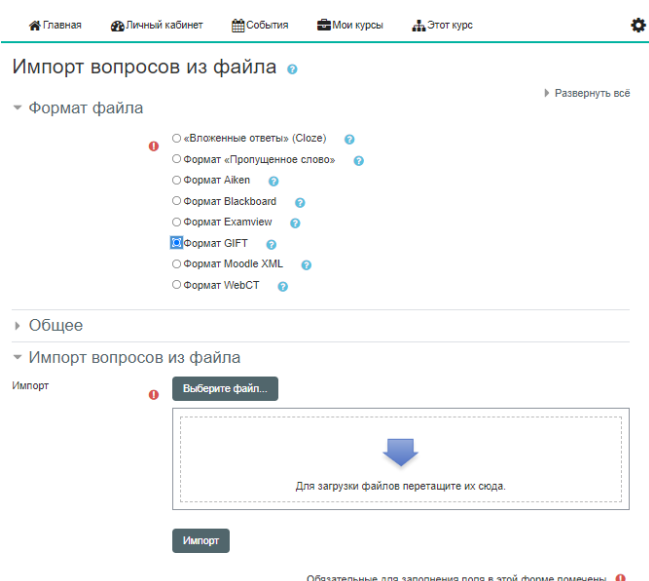
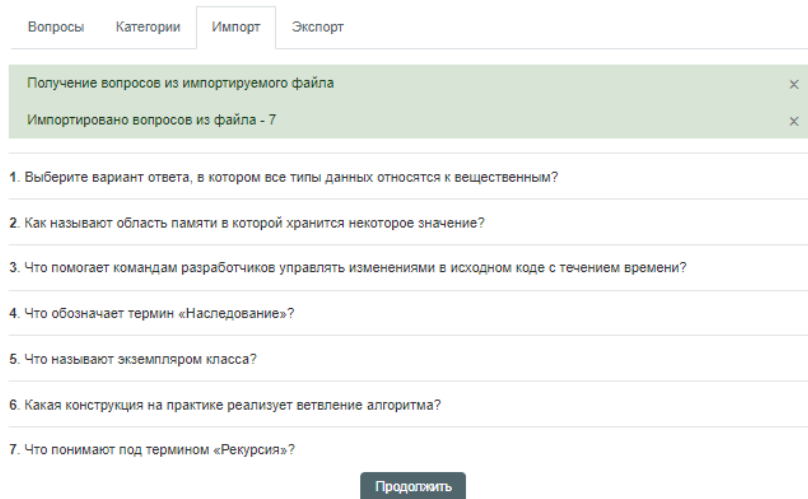
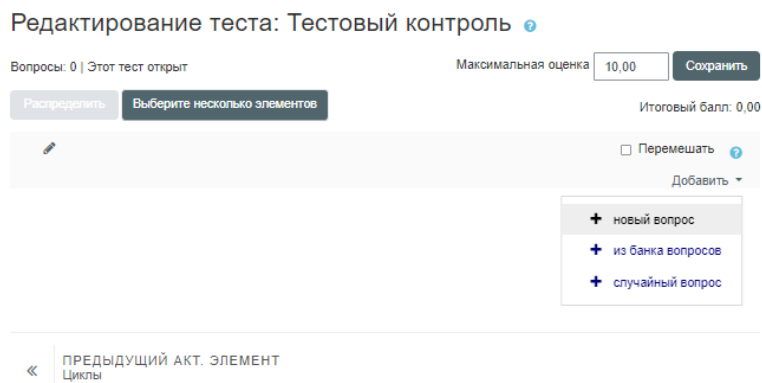


Рисунок - 3.4.2 – Добавление в банк вопросов

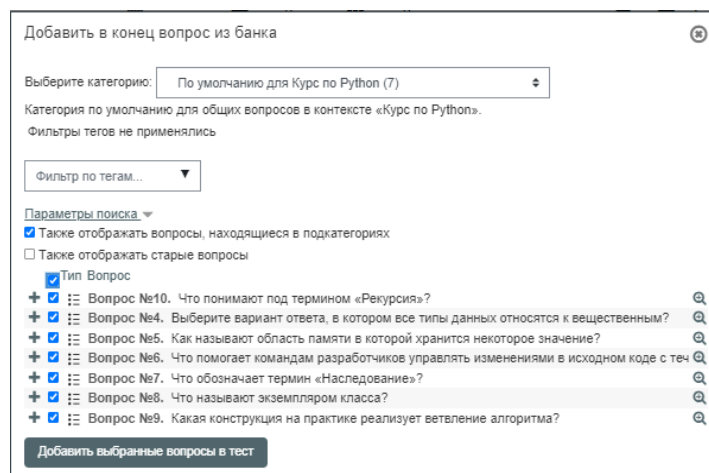


### Рисунок - 3.4.3 – Импорт из файла в Банк вопросов

После того как вопросы добавились в банк вопросов их можно использовать для создания тестов.



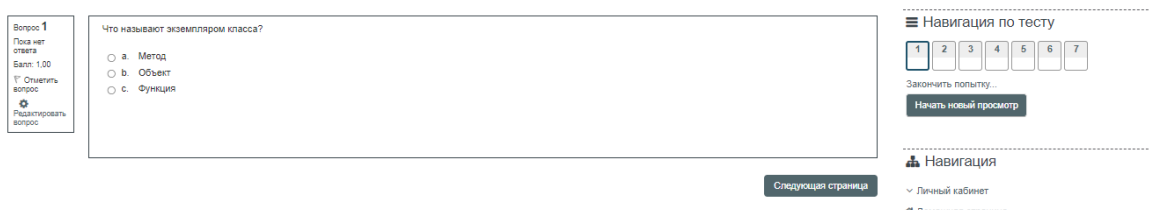
### Рисунок - 3.4.4 – Создание теста



### Рисунок - 3.4.5 – Создание теста из банка вопросов

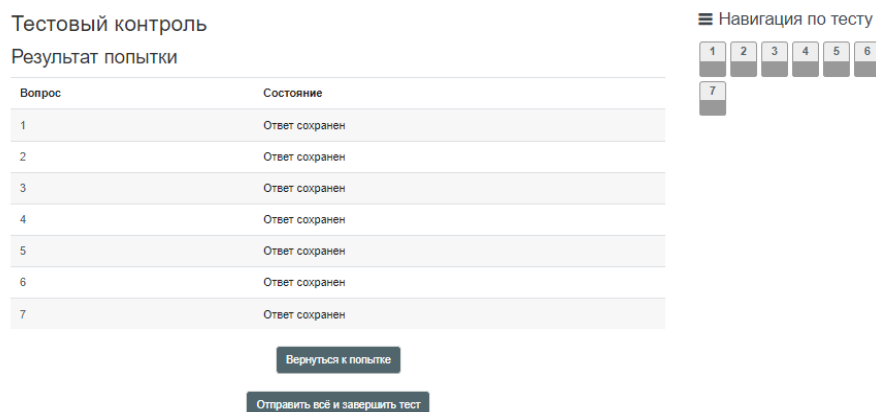
В этом меню просто необходимо выделить те вопросы что будут в тесте, и после их добавления в тест все будет готово. Вопросы в тесте, как и варианты ответов будут идти вразброс.

### 3.5 Тестирование



**Рисунок - 3.5.1 – Прохождение теста**

После того как тест будет готов можно начать тестирование или задать время начало тестирования (в этом случае студентам поступит уведомление об времени начала тестирования). В самом тесте можно назначить множество дополнительных настроек, например запретить перемещение назад к предыдущему вопросу, назначить ограничение по времени для прохождения теста и т.д. После прохождения теста выведется информация об прохождении теста (затраченное время и результат).



**Рисунок - 3.5.2 – Прохождение теста**

<b>Тест начат</b>	понедельник, 25 Апреля 2022, 07:45
<b>Состояние</b>	Завершено
<b>Завершен</b>	понедельник, 25 Апреля 2022, 07:55
<b>Прошло времени</b>	9 мин. 48 сек.
<b>Баллы</b>	6,00/7,00
<b>Оценка</b>	8,57 из 10,00 (86%)

**Рисунок - 3.5.3 – Результат теста**

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Итоговым результатом данной работы является развертывание системы Moodle вместе с Active Directory, такой способ повысит безопасность и упростит администрирование системы. Как я думаю такой подход к проектированию системы дает большой размах для будущих расширений системы.

Самое большое внимание было уделено серверной части проекта, это сердце системы и его настройка и администрирование заняло большое количество времени. Интеграция Active Directory и LMS Moodle позволило упростить администрирование, настроить делегирование пользователей, что позволяет передать доступ управления список пользователей (преподавателей и студентов), другим администраторам внутри Active Directory.

Есть возможность настроить единый вход SSO, это позволит входить в Moodle под тем же логином и паролем, под которым он вошел в учетную запись Windows.

Если подвести итоги то была проделана работа:

- изучения рынка, обзор существующих СДО;
- определение требований серверной системе;
- настройка серверной части системы;
- определены требования к безопасности системы;
- настройка и администрирование Active Directory;
- развертывание LMS Moodle;
- размещение системы в интернет пространстве.

Хотелось бы еще добавить, что в ходе работы у меня выработалось мнение что система Moodle скорее не СДО в привычном плане, а инструмент для создания системы обучения. Которая за счет своей модульности и гибкости позволяет создать свою оригинальную дистанционную систему обучения.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Введение в Windows server 2016// Электронная версия на сайте <http://info.microsoft.com/rs/157-GQE-382/images/RU-CNTNT-eBook-ebook.pdf>
- 2 Microsoft Windows server 2003. Практическое руководство по настройке сети// Электронная версия на сайте <https://booksee.org/book/470817>
- 3 Упрощенное администрирование доменных служб Active Directory // Электронная версия на сайте <https://docs.microsoft.com/ru-ru/windows-server/identity/ad-ds/manage/ad-ds-simplified-administration>
- 4 Документация по Windows Server // Электронная версия на сайте <https://docs.microsoft.com/ru-ru/windows-server/>
- 5 Internet Information Services (IIS) для Windows® Server // Электронная версия на сайте <https://www.iis.net/>
- 6 Что такое веб-сервер IIS // <https://heritage-offshore.com/net-admin/что-такое-веб-сервер-iis-windows-kak-jeto/>
- 7 Руководство по PHP // Электронная версия на сайте <https://www.php.net/manual/ru/index.php>
- 8 Протоколы передачи данных: что это, какие бывают и в чём различия? // Электронная версия на сайте <https://tproger.ru/explain/protokoly-peredachi-dannyh-что-jeto-kakie-byvajut-i-v-chjom-razlichija/>
- 9 DNS - ДОМЕННАЯ СЛУЖБА ИМЕН // Электронная версия на сайте <https://www.opennet.ru/docs/RUS/dns1/>
- 10 Active Directory DNS // Электронная версия на сайте <http://onreader.mdl.ru/MasteringActiveDirectory.2ed/content/Ch04.html>
- 11 Протокол DHCP // Электронная версия на сайте <https://docs.microsoft.com/ru-ru/windows-server/networking/technologies/dhcp/dhcp-top>
- 12 MariaDB // <https://mariadb.com/kb/ru/mariadb-faq-mariadb/>
- 13 Moodle Docs документация Moodle // Электронная версия на сайте <https://docs.moodle.org/archive/ru/%D0%97%D0%B0%D0%B3%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B0>
- 14 Инструкция по использованию виртуальной обучающей среды «Moodle»// Электронная версия на сайте <https://portal.edu.asu.ru/mod/book/tool/print/index.php?id=116907>
- 15 Интеграция СДО Moodle и Microsoft Active Directory. // Электронная версия на сайте <https://habr.com/ru/post/200872/>
- 16 Атрибуты профиля пользователя в Active Directory // Электронная версия на сайте <https://docs.microsoft.com/ru-ru/azure/active-directory-b2c/user-profile-attributes>
- 17 Примечания по разработке плагина Moodle// Электронная версия на сайте <https://russianblogs.com/article/8037179915/>

- 18 Архитектура приложений с открытым исходным кодом // Электронная версия на сайте <http://rus-linux.net/MyLDP/BOOKS/Architecture-Open-Source-Applications/index.html>
- 19 Moodle - Проверка подлинности LDAP на active каталоге // Электронная версия на сайте <https://techexpert.tips/ru/moodle-ru/moodle-%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D1%80%D0%BA%D0%B0-%D0%BF%D0%BE%D0%B4%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8-ldap-%D0%BD%D0%B0-active-%D0%BA%D0%B0%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B5/>
- 20 Руководство по настройке защищенного протокола LDAP для управляемого домена доменных служб // Электронная версия на сайте <https://docs.microsoft.com/ru-ru/azure/active-directory-domain-services/tutorial-configure-ldaps>

## **Приложение А**

**(обязательно)**

### **Техническое задание**

#### **А.1.1 Техническое задание на разработку системы тестирования в дистанционном обучении**

Настоящее техническое задание распространяется на разработку системы тестирования для дистанционного обучения. В ней предполагается что учителя сумеют создавать тесты и проводить занятия. А студенты просматривать занятия и проходить тесты.

#### **А.1.2 Основание для разработки**

Приложение разрабатывается на основе согласия научного руководителя выбранной дипломником темой.

#### **А.1.3 Назначение**

Система предназначена для проведение дистанционного тестирования студентов и прохождения ими дистанционного обучения.

#### **А.1.4 Требования к функциональным характеристикам**

Система располагается на VDS сервере с ОС Windows server 2016. На сервере поднят роль контроллера домена Active directory.

Использовать систему могут только те пользователи что есть в каталогах Active Directory, ручная регистрация на сайте отключена. У пользователей есть роли: администратор, учитель и студент. Администратор имеет доступ к ко всей системе Moodle. Учитель может создавать или изменять свои же созданные курсы, в рамках своих созданных курсов учителя могут давать лекции, задания, тесты и т.д. Студент может посещать только те курсы в которые его занес учитель (создатель курса), там они могут смотреть уроки, проходить тесты и выполнять домашние задания.

## **Продолжение Приложение А**

### **А.1.5 Требования к безопасности**

Для безопасного подключения к сайту используем SSL сертификат. Использование такого сертификата поможет защитить данные пользователей, которые передаются по сети. Так же необходимо использовать LDAP с SSL. Так как по умолчанию трафик LDAP (порт 389) не шифруется, что создает проблему безопасности во многих средах. В случае же использования LDAPS (порт 636) данные будут использовать безопасное зашифрованное соединение.



## Приложение Б (обязательное)

### Текст программы

Файл config.php содержит данные, которые требуются приложению Moodle для соединения с базой данных и поиска директории с данными приложения Moodle. При использовании этого файла:

- загружаются все стандартные библиотеки приложения Moodle с помощью функции require\_once;
- иницируется запуск системы обработки сессий;
- осуществляется соединение с базой данных;
- устанавливаются значения большого количества глобальных переменных.

```
<?php
```

```
unset($CFG); // Ignore this line
global $CFG; // This is necessary here for PHPUnit execution
$CFG = new stdClass();
```

```
// 1. DATABASE SETUP
```

```
$CFG->dbtype = 'mariadb'; // 'pgsql', 'mariadb', 'mysqli', 'auroramysql', 'sqlsrv'
or 'oci'
$CFG->dblibrary = 'native'; // 'native' only at the moment
$CFG->dbhost = 'localhost'; // eg 'localhost' or 'db.isp.com' or IP
$CFG->dbname = 'moodlebase'; // database name, eg moodle
$CFG->dbuser = 'root'; // your database username
$CFG->dbpass = 'Winserver99'; // your database password
$CFG->prefix = 'mdl_'; // prefix to use for all table names
$CFG->dboptions = array(
    'dbpersist' => false, // should persistent database connections be
                        // used? set to 'false' for the most stable
                        // setting, 'true' can improve performance
                        // sometimes
    'dbsocket' => false, // should connection via UNIX socket be used?
                        // if you set it to 'true' or custom path
                        // here set dbhost to 'localhost',
                        // (please note mysql is always using socket
                        // if dbhost is 'localhost' - if you need
                        // local port connection use '127.0.0.1')
    'dbport' => "", // the TCP port number to use when connecting
                // to the server. keep empty string for the
```

## Продолжение Приложение Б

```
// default port
'dbhandlesoptions' => false, // On PostgreSQL poolers like pgbouncer don't
// support advanced options on connection.
// If you set those in the database then
// the advanced settings will not be sent.
'dbcollation' => 'utf8mb4_unicode_ci', // MySQL has partial and full UTF-8
// support. If you wish to use partial UTF-8
// (three bytes) then set this option to
// 'utf8_unicode_ci', otherwise this option
// can be removed for MySQL (by default it will
// use 'utf8mb4_unicode_ci'. This option should
// be removed for all other databases.
// 'fetchbufferize' => 100000, // On PostgreSQL, this option sets a limit
// on the number of rows that are fetched into
// memory when doing a large recordset query
// (e.g. search indexing). Default is 100000.
// Uncomment and set to a value to change it,
// or zero to turn off the limit. You need to
// set to zero if you are using pg_bouncer in
// 'transaction' mode (it is fine in 'session'
// mode).
/*
'connecttimeout' => null, // Set connect timeout in seconds. Not all drivers support
it.
'readonly' => [ // Set to read-only slave details, to get safe reads
// from there instead of the master node. Optional.
// Currently supported by postgresql and mysql variety classes.
// If not supported silently ignored.
'instance' => [ // Readonly slave connection parameters
[
'dbhost' => 'slave.dbhost',
'dbport' => "", // Defaults to master port
'dbuser' => "", // Defaults to master user
'dbpass' => "", // Defaults to master password
],
[...],
],
],
```

Instance(s) can alternatively be specified as:

```
'instance' => 'slave.dbhost',
'instance' => ['slave.dbhost1', 'slave.dbhost2'],
'instance' => ['dbhost' => 'slave.dbhost', 'dbport' => "", 'dbuser' => "", 'dbpass' => "],
```

## Продолжение Приложение Б

```
'connecttimeout' => 2, // Set read-only slave connect timeout in seconds. See
above.
'latency' => 0.5,
'exclude_tables' => [ // Tables to exclude from read-only slave feature.
    'table1',      // Should not be used, unless in rare cases when some area of the
system
    'table2',      // is malfunctioning and you still want to use readonly feature.
],                // Then one can exclude offending tables while investigating.
```

More info available in lib/dml/moodle\_read\_slave\_trait.php where the feature is implemented.

```
]
*/
// For all database config settings see https://docs.moodle.org/en/Database\_settings
);
```

```
// 2. WEB SITE LOCATION
```

```
$CFG->wwwroot = 'http://moodletesting.kz';
```

```
// 3. DATA FILES LOCATION
```

```
$CFG->dataroot = 'C:\inetpub\moodledata';
```

```
// 4. DATA FILES PERMISSIONS
```

```
$CFG->directorypermissions = 02777;
```

```
// 5. DIRECTORY LOCATION (most people can just ignore this setting)
```

```
$CFG->admin = 'admin';
```

```
require_once(__DIR__ . '/lib/setup.php');
```

### Файл index.php домашняя страница сайта

```
<?php
if (!file_exists('./config.php')) {
    header('Location: install.php');
    die;
}
require_once('config.php');
require_once($CFG->dirroot . '/course/lib.php');
require_once($CFG->libdir . '/filelib.php');
redirect_if_major_upgrade_required();
$urlparams = array();
```

## Продолжение Приложение Б

```
if (!empty($CFG->defaulthomepage) && ($CFG->defaulthomepage ==
HOMEPAGE_MY) && optional_param('redirect', 1, PARAM_BOOL) === 0) {
    $urlparams['redirect'] = 0;
}
$PAGE->set_url('/', $urlparams);
$PAGE->set_pagelayout('frontpage');
$PAGE->set_other_editing_capability('moodle/course:update');
$PAGE->set_other_editing_capability('moodle/course:manageactivities');
$PAGE->set_other_editing_capability('moodle/course:activityvisibility');
// Prevent caching of this page to stop confusion when changing page after making
AJAX changes.
$PAGE->set_cacheable(false);
require_course_login($SITE);
$hasmaintenanceaccess = has_capability('moodle/site:maintenanceaccess',
context_system::instance());

// If the site is currently under maintenance, then print a message.
if (!empty($CFG->maintenance_enabled) and !$hasmaintenanceaccess) {
    print_maintenance_message();
}
$hasiteconfig = has_capability('moodle/site:config', context_system::instance());

if ($hasiteconfig && moodle_needs_upgrading()) {
    redirect($CFG->wwwroot . '/' . $CFG->admin . '/index.php');
}
// If site registration needs updating, redirect.
\core\hub\registration::registration_reminder('/index.php');
if (get_home_page() != HOMEPAGE_SITE) {
    // Redirect logged-in users to My Moodle overview if required.

$redirect = optional_param('redirect', 1, PARAM_BOOL);
    if (optional_param('setdefaulthome', false, PARAM_BOOL)) {
        set_user_preference('user_home_page_preference', HOMEPAGE_SITE);
    } else if (!empty($CFG->defaulthomepage) && ($CFG->defaulthomepage ==
HOMEPAGE_MY) && $redirect === 1) {
        redirect($CFG->wwwroot . '/my/');
    } else if (!empty($CFG->defaulthomepage) && ($CFG->defaulthomepage ==
HOMEPAGE_USER)) {
        $frontpagenode = $PAGE->settingsnav->find('frontpage', null);
        if ($frontpagenode) {
            $frontpagenode->add(
                get_string('makethismyhome'),
```

## Продолжение Приложение Б

```
        new moodle_url('/', array('setdefaultthome' => true)),
        navigation_node::TYPE_SETTING);
    } else {
        $frontpagenode = $PAGE->settingsnav->add(get_string('frontpagesettings'),
null, navigation_node::TYPE_SETTING, null);
        $frontpagenode->force_open();
        $frontpagenode->add(get_string('makethismyhome'),
        new moodle_url('/', array('setdefaultthome' => true)),
        navigation_node::TYPE_SETTING);
    }
}
}
// Trigger event.
course_view(context_course::instance(SITEID));
$PAGE->set_pagetype('site-index');
$PAGE->set_docs_path("");
$editing = $PAGE->user_is_editing();
$PAGE->set_title($SITE->fullname);
$PAGE->set_heading($SITE->fullname);
$courserenderer = $PAGE->get_renderer('core', 'course');
echo $OUTPUT->header();
$siteformatoptions = course_get_format($SITE)->get_format_options();
$modinfo = get_fast_modinfo($SITE);
$modnamesused = $modinfo->get_used_module_names();
// Print Section or custom info.
if (!empty($CFG->customfrontpageinclude)) {
    // Pre-fill some variables that custom front page might use.
    $modnames = get_module_types_names();
    $modnamesplural = get_module_types_names(true);
    $mods = $modinfo->get_cms();
    include($CFG->customfrontpageinclude);

} else if ($siteformatoptions['numsections'] > 0) {
echo $courserenderer->frontpage_section1();
}
// Include course AJAX.
include_course_ajax($SITE, $modnamesused);

echo $courserenderer->frontpage();

if ($editing && has_capability('moodle/course:create', context_system::instance())) {
    echo $courserenderer->add_new_course_button();
}
```

## Продолжение Приложение Б

```
}  
echo $OUTPUT->footer();
```

### Файл `php.ini`

```
[PHP_CURL]  
extension=php_curl.dll  
[PHP_GD2]  
extension=php_gd2.dll  
[PHP_GETTEXT]  
extension=php_gettext.dll  
[PHP_MYSQLI]  
extension=php_mysqli.dll  
[PHP_MBSTRING]  
extension=php_mbstring.dll  
[PHP_OPENSSL]  
extension=php_openssl.dll  
[PHP_SOAP]  
extension=php_soap.dll  
[PHP_XMLRPC]  
extension=php_xmlrpc.dll  
[PHP_SQLSRV_74_NTS_X64]  
extension=php_sqlsrv_74_nts_x64.dll  
[PHP_INTL]  
extension=php_intl.dll  
[PHP_LDAP]  
extension=php_ldap.dll  
[PHP_WINCACHE]  
extension=php_wincache.dll  
extension=php_fileinfo.dll  
zend_extension=php_opcache.dll  
zend.enable_gc = On  
zend.exception_ignore_args = On  
expose_php = On  
max_execution_time = 300  
max_input_time = 60  
max_input_vars = 5000  
// simple plugin  
  
<?php  
require_once(dirname(__FILE__) . '/../../config.php');
```

## Продолжение Приложение Б

```
require_login();
$context = context_system::instance();
require_capability('local/greet:begreeted', $context);
$name = optional_param('name', '', PARAM_TEXT);
if (!$name) {
    $name = fullname($USER);
}
add_to_log(SITEID, 'local_greet', 'begreeted',
    'local/greet/index.php?name=' . urlencode($name));

$PAGE->set_context($context);
$PAGE->set_url(new moodle_url('/local/greet/index.php'),
    array('name' => $name));
$PAGE->set_title(get_string('welcome', 'local_greet'));

echo $OUTPUT->header();
echo $OUTPUT->box(get_string('greet', 'local_greet',
    format_string($name)));
echo $OUTPUT->footer();
<?php
$capabilities = array('local/greet:begreeted' => array(
    'captype' => 'read',
    'contextlevel' => CONTEXT_SYSTEM,
    'archetypes' => array('guest' => CAP_ALLOW, 'user' => CAP_ALLOW)
));
// Global Variables
if (!$name) {
    $name = fullname($USER);
}
// Logging
add_to_log(SITEID, 'local_greet', 'begreeted',
    'local/greet/index.php?name=' . urlencode($name));
$PAGE->set_url(new moodle_url('/local/greet/index.php'),
    array('name' => $name));
// language file
<?php
$string['greet:begreeted'] = 'Be greeted by the hello world example';
$string['welcome'] = 'Welcome';
$string['greet'] = 'Hello, {$a}!';
$string['pluginname'] = 'Hello world example';
//database connection
$course = $DB->get_record('course', array('id' => $courseid));
```

## РЕЦЕНЗИЯ

На дипломный проект студента Казахского национального  
исследовательского технического университета им К.И.Сатпаева  
специальности 6В06102 – Computer Science

Кияйкин Игорь Васильевич

На тему: «Создание системы тестирования в дистанционном обучении»

Структура дипломного проекта включает в себя: введение, три раздела, заключение, список используемых источников литературы и приложений, а также 1 таблицу и 31 рисунок.

Во введении определяется актуальность выбранной темы, цели и задачи исследования, объект и предмет, обоснования цели разработки проекта.

Первый раздел дипломного проекта подробно описывает цели разработки, основные понятия дистанционного обучения, тестирование в дистанционном обучении, проводится анализ по аналогичным системам на рынке.

Второй раздел дипломного проекта описывает терминологию, среду разработки и систему, развертывание и настройку доменных служб Active Directory, DNS зоны, DHCP зоны, Web Server IIS, работа с скриптовым языком PHP, базой данных MariaDB и протокола LDAP. Присутствуют диаграммы сайта, ER-диаграмма, диаграмма структуры каталогов описывающих базу данных.

Третий раздел описывает результаты выполненной работы, в нем присутствуют шаблон сайта, иллюстрации и описание разработанного функционала в виде рисунков.

В заключении приведены выводы о проделанной работе.

### Заключение по проекту:

В целом работа представлена завершенной и может быть оценена на «хорошо», а при успешной защите Кияйкин И. В. достоин присвоения степени бакалавра техники и технологий по специальности 6В06102 «Computer Science»

Рецензент:

Доктор PhD, профессор  
Казахстанско-Британский технический  
университет.



Ақжоллова А. Ж.



## ОТЗЫВ

на дипломный проект студента Казахского национального  
исследовательского технического университета им К.И.Сатпаева  
по специальности 6B06102 – Computer Science

**Кияйкин Игорь Васильевич**

На тему: «Создание системы тестирования в дистанционном обучении»

Актуальность данной работы заключается в результате общественного прогресса, и на сегодняшний момент способ дистанционного тестирования и обучения, является одним из самых актуальных способов обучения.

Структура дипломного проекта включает в себя: введение, три раздела, заключение, список используемых источников литературы и приложений, а также 1 таблицу и 31 рисунок.

Во введении определяется актуальность выбранной темы, цели и задачи исследования, объект и предмет, обоснования цели разработки проекта.

Первый раздел дипломного проекта подробно описывает цели разработки, основные понятия дистанционного обучения, тестирование в дистанционном обучении, проводится анализ по аналогичным системам на рынке.

Второй раздел дипломного проекта описывает терминологию, среду разработки и систему, развертывание и настройку доменных служб Active Directory, DNS зоны, DHCP зоны, Web Server IIS, работа с скриптовым языком PHP, базой данных MariaDB и протокола LDAP. Присутствуют диаграммы сайта, ER-диаграмма, диаграмма структуры каталогов описывающих базу данных.

Третий раздел описывает результаты выполненной работы, в нем присутствуют шаблон сайта, иллюстрации и описание разработанного функционала в виде рисунков.

В заключении приведены выводы о проделанной работе.

### Заключение по проекту:

В целом работа представлена завершенной и может быть оценена на «хорошо», а при успешной защите Кияйкин И. В. достоин присвоения степени бакалавра техники и технологий по специальности 6B06102 «Computer Science»

Руководитель ДП

  
Марғұлан К.  
« 18 » 05 2022 г.

## Протокол

### о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Кияйкин Игорь Васильевич

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Разработка системы тестирования в дистанционном обучении

Научный руководитель: Кабылжан Маргулан

Коэффициент Подобия 1: 6.7

Коэффициент Подобия 2: 1.2

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 0

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

- Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.
- Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.
- Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.
- Обоснование:

Дата

19.05.2022



Заведующий кафедрой