

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа: 57 страниц, 18 рисунков, 3 таблицы, 20 источников.

Ключевые слова: информационная система, система тестирования, IDEF0, база данных, moodle.

Объектом исследования является филиал «ПАО Россети Сибирь»- «Алтайэнерго» ПО ЗЭС Рубцовский РЭС.

Предметом исследования является процесс тестирования сотрудников специалистом по охране труда Рубцовский РЭС.

Целью исследования является разработка информационной системы для тестирования сотрудников Рубцовский РЭС.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- провести анализ предметной области;
- выработать проектные решения по функциональной архитектуре и обеспечивающих подсистем;
- реализовать проектные решения для разрабатываемой информационной системы тестирования Рубцовский РЭС;
- выполнить оценку эффективности внедрения системы тестирования сотрудников Рубцовский РЭС.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 Аналитический раздел	5
1.1 Техничко-экономическая характеристика предметной области	5
1.2 Анализ функционирования объекта исследования	9
1.3 Определение цели и задачи проектирования ИС	12
1.4 Обзор и анализ существующих разработок.....	13
1.5 Выбор и обоснование проектных решений	18
2 Проектный раздел	25
2.1 Разработка функционального обеспечения	25
2.2 Разработка информационного обеспечения.....	28
2.3 Разработка программного обеспечения	29
Результаты тестирования.	43
2.4 Компьютерно-сетевое обеспечение.....	43
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	52
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	54

ВВЕДЕНИЕ

Развитие современного общества происходит на фоне наглядных процессов, которые обуславливают появление новых требований к субъекту любой сферы деятельности, среди которых базовыми являются: умение ориентироваться в массиве поступающей информации, навык действовать в условиях недостатка необходимых данных, способность создавать новые информационные потоки, основанные на полученной и проанализированной информации. В связи с этим система образования всецело погружается в информационные потоки, где необходимо сочетать мощные и доступные информационные технологии, компьютеризация населения развитых и развивающихся стран обусловили появление новых, специфических технологий в образовании, позволяющих сотрудникам обучаться на расстоянии, используя различные сервисы для проверки знаний.

В настоящее время в Филиале «ПАО Россети Сибирь» - «Алтайэнерго» ПО ЗЭС Рубцовский РЭС тестирование реализуется вручную с помощью бумажного носителя, которая помогает организовывать проверку знаний. Для организации проведения ежедневного тестирования возникает необходимость постоянная трата времени на распечатывание тестов и проверку тестов.

Новая цифровая система тестирования в филиале «Алтайэнерго» компании «Россети Сибирь» необходима по нескольким причинам.

Во-первых, цифровизация электроэнергетики требует от персонала высокого уровня знаний и квалификации в области современных технологий.

Во-вторых, износ оборудования и необходимость его модернизации ставят перед сотрудниками новые задачи, для решения которых нужны соответствующие знания и навыки.

В-третьих, внедрение интеллектуальных систем учёта и SCADA систем требует проверки знаний и умений персонала в работе с новым оборудованием.

Создание системы тестирования позволит оценить текущие знания и навыки сотрудников, а также определить направления для дальнейшего обучения и развития. Это, в свою очередь, повысит эффективность работы филиала и обеспечит безопасность эксплуатации электросетей.

Требуется разработать информационную систему для тестирования сотрудников филиала «ПАО Россети Сибирь»-«Алтайэнерго» ПО ЗЭС Рубцовский РЭС.

Объектом исследования выпускной квалификационной работы является филиал «ПАО Россети Сибирь»-«Алтайэнерго» ПО ЗЭС Рубцовский РЭС.

Предметом исследования выпускной квалификационной работы является процесс тестирования сотрудников специалистом по охране труда Рубцовский РЭС.

Целью исследования выпускной квалификационной работы является разработка информационной системы для тестирования сотрудников Рубцовский РЭС.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- провести анализ предметной области;
- выработать проектные решения по функциональной архитектуре и обеспечивающих подсистем;
- реализовать проектные решения для разрабатываемой информационной системы тестирования Рубцовский РЭС;
- выполнить оценку эффективности внедрения системы тестирования сотрудников Рубцовский РЭС.

1 Аналитический раздел

1.1 Техничко-экономическая характеристика предметной области

Публичное акционерное общество «Российские сети» (ПАО «Россети») – оператор электрических сетей в России – является одной из крупнейших электросетевых компаний в мире.

Территория деятельности охватывает 80 регионов Российской Федерации.

Имущественный комплекс ПАО «Россети» включает 35 дочерних и зависимых обществ, в том числе 15 межрегиональных, и магистральную сетевую компанию. Контролирующим акционером является государство в лице Федерального агентства по управлению государственным имуществом РФ, владеющее 88,04 % долей в уставном капитале.

ПАО «Россети» – ведущая компания на российском рынке по внедрению инновационных технологий в магистральном и распределительном электросетевом комплексе. Компания уделяет большое внимание вопросам энергосбережения, энергоэффективности, международного сотрудничества, защиты окружающей среды и охраны труда.

Публичное акционерное общество «Россети Сибирь» – дочернее общество ПАО «Россети», осуществляет передачу и распределение электроэнергии на территориях республик Алтай, Бурятия, Тыва и Хакасия, Алтайского, Забайкальского, Красноярского краев, Кемеровской и Омской областей. Общество обслуживает 1,7 млн условных единиц и управляет 252 тыс. км. линий электропередачи, 58 тыс. подстанций трансформаторной мощностью более 45 тыс. МВА. Территория присутствия – 1,85 млн кв. км.

Рубцовское отделение является структурным подразделением АО «Алтайкрайэнерго», снабжает электроэнергией население, сельскохозяйственные и промышленные предприятия.

Рубцовские межрайонные электрические сети – старейшая организация города. Свою историю МЭС ведут с 1945 года. 25 сентября 1970 года горисполком Совета народных депутатов принял решение о создании Рубцовской городской электросети, объединяющей все коммунальные электросети города в одну организацию. В ноябре 1978 года предприятие получило своё нынешнее название – Рубцовские межрайонные электрические сети. В 2003 году «Рубцовские МЭС стали отделением АКГУП КЭС «Алтайкрайэнерго».

1 декабря 2010 года произошло разделение компании на ОАО «Алтайкрайэнерго» и ОАО «Сетевая компания Алтайкрайэнерго» в соответствии с Федеральным законом №36 «Об особенностях функционирования электроэнергетики в переходный период».

Организационная структура описывает основные взаимосвязи, которые существуют в рамках предприятия между различными его подразделениями. Данные взаимосвязи создаются с целью достижения миссии предприятия и решения производственных задач [5, с.56].

Говоря о деятельности «Рубцовский РЭС» необходимо подчеркнуть наличие в ней централизованной функциональной структуры управления, включающей в свой состав следующие специализированные отделы.

Для организации информационного обмена в организации реализована локальная сеть. Компьютеры всех отделов и руководителей предприятия объединены в локальную сеть, имеющую доступ в интернет (рисунок 1.1). Неполная программная архитектура предприятия представлена на рисунке 1.2.

Обмен информацией между отделами происходит через локальный сервер, на котором находится база данных с информацией о сотрудниках, а также рабочая документация.

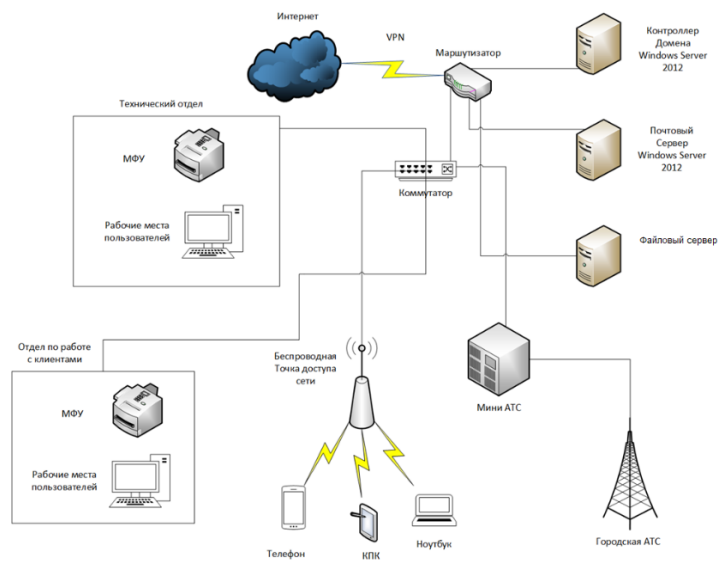


Рисунок 1.1 – Основная часть технической архитектуры предприятия

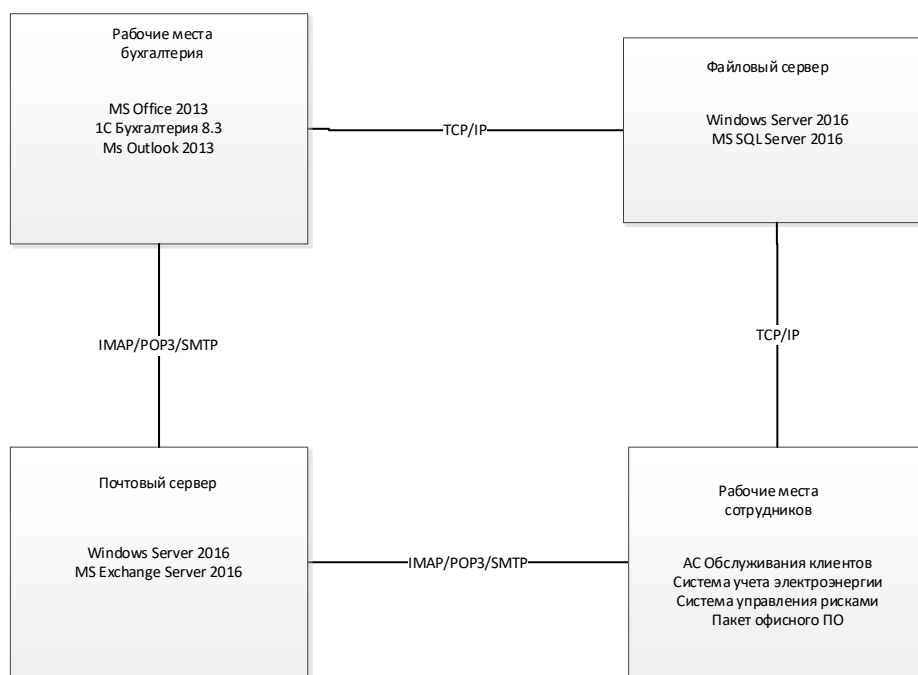


Рисунок 1.2 – Основная часть программной архитектуры

Обеспечение работоспособного состояния локальной вычислительной сети, а также сопровождение средств вычислительной техники и оргтехники осуществляется отделом информационного обеспечения.

Для обеспечения информационной безопасности на предприятии ограничен доступ в Интернет, полный доступ к сети Интернет имеет только административный персонал.

Структура подразделения рубцовского РЭС представлена на рисунке 1.3, также организационная структура управления Рубцовского РЭС представлена на рисунке 1.4.



Рисунок 1.3 – Структура подразделения Рубцовского РЭС



Рисунок 1.4 – Организационная структура управления Рубцовского РЭС

1.2 Анализ функционирования объекта исследования

Особенностью этого проекта является универсальность программы компьютерного тестирования. Система нужна для осуществления своевременного обучения и проверки знаний по технике безопасности, электротехнической безопасности и прочее с её помощью можно проверять знания, используя любые тестовые задания по всем предметам.

Бизнес-процессы являются одним из видов функциональных моделей организации. Их интеграция – сложнейшая проблема, требующая знаний и опыта как в сфере бизнеса, так и в области организационного управления, а также информационных технологий. Для её реализации, помимо детального проникновения в деловые механизмы функционирования предприятия, необходимы также соответствующие методики и инструментальные средства, так называемые CASE-средства [1, с.56].

Современные CASE-средства охватывают обширную область поддержки многочисленных технологий проектирования ИС: от простых средств анализа и документирования до полномасштабных средств автоматизации, покрывающих весь жизненный цикл ПО.

Для моделирования процесса был выбран функционально-ориентированный подход с использованием CASE-технологии.

Преимущества CASE-технологии по сравнению с традиционной технологией оригинального проектирования сводятся к следующему:

- улучшение качества разрабатываемого программного приложения за счет средств автоматического контроля и генерации;
- возможность повторного использования компонентов разработки;
- поддержание адаптивности и сопровождение информационной системы;

- снижение времени создания системы, что позволяет на ранних стадиях проектирования получить прототип будущей системы и оценить его;
- освобождение разработчиков от рутинной работы по документированию проекта, так как при этом используется встроенный документатор;
- возможность коллективной разработки информационной системы в режиме реального времени.

Определив структуру бизнес-процессов с использованием CASE-технологии, в дальнейшем будет быстро и легко перейти к интеграции сервиса.

Анализ функциональной модели «как есть» (AS-IS) позволяет понять, где находятся наиболее слабые места, в чем будут состоять преимущества новых бизнес-процессов и насколько глубоким изменениям подвигнется существующая структура организации деятельности предприятия.

При моделировании процесса «Организация и разработка дистанционной формы обучения» необходимо построить диаграмму. На рисунке 1.5 представлена диаграмма IDEF0, выполненная в CASE-средстве BPWin.

Входными данными рассматриваемой модели на контекстной диаграмме являются сотрудники, руководителя.

Выходными данными модели являются система тестирования с сотрудниками и со слушателями курсов, курсы в LMS Moodle.

Механизмами в процессе учета деятельности являются сотрудник, отвечающий за проверку знаний.

Управляющим воздействием указана инструкция по работе LMS Moodle, инструкция по установке Moodle. На рисунке 1.6 представлена диаграмма IDEF0 «Разработка системы тестирования» выполненная в CASE-средстве BPWin.

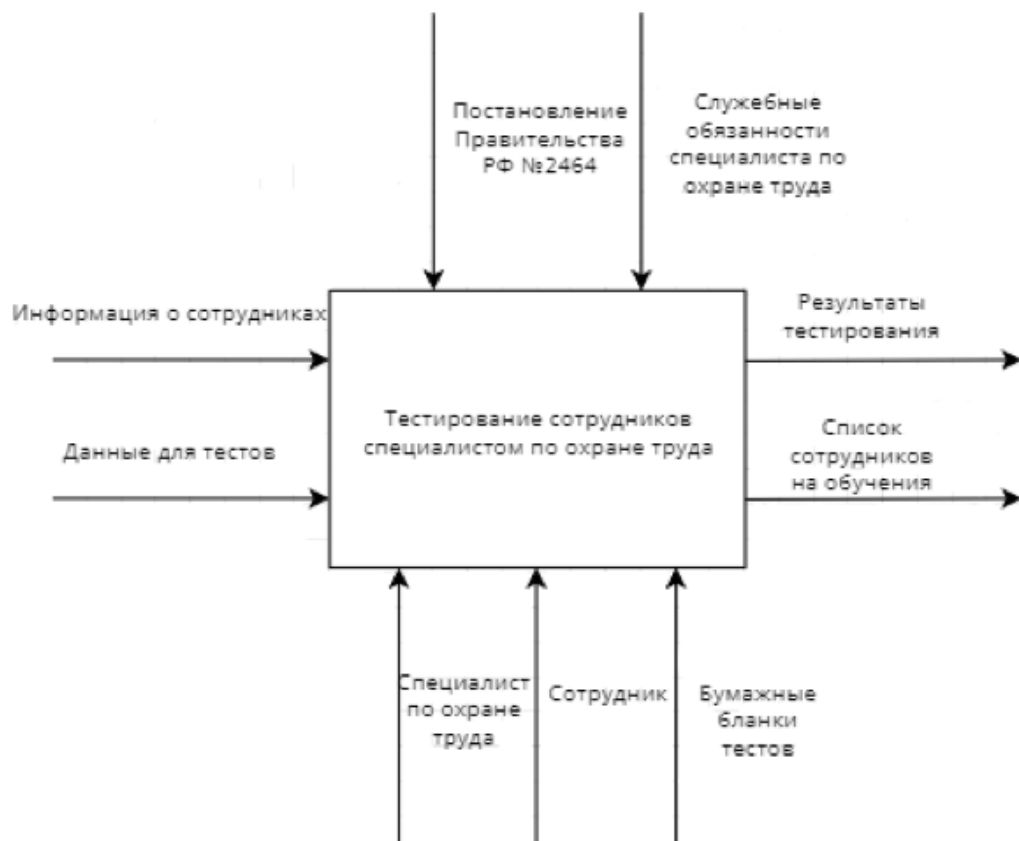


Рисунок 1.5 – Диаграмма IDEF0 AS-IS «Разработка системы тестирование»

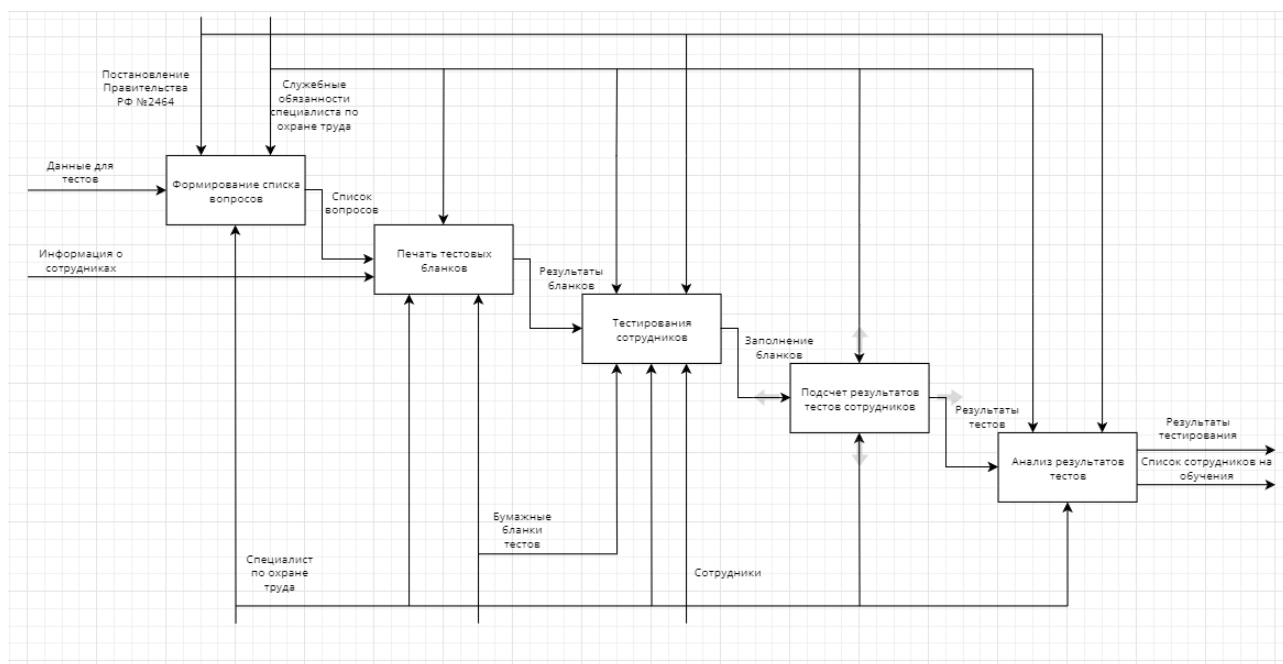


Рисунок 1.6 – Диаграмма IDEF0 AS-IS «Разработка системы тестирование»

На диаграмме видно, что доступ к тестированию осуществляется через бумажный носитель, которая формируется специалистом по охране труда и присылается сотрудникам.

Для улучшения процесса можно внедрить цифровую систему тестирования, которая позволит сотрудникам проходить тесты онлайн и получать результаты моментально. Это значительно сократит время на проведение тестирования и обработку результатов, а также повысит эффективность процесса обучения. Кроме того, внедрение цифровой системы позволит с легкостью внести изменения в тестовые задания, обновлять материалы и адаптировать их под конкретные потребности сотрудников.

Таким образом, модернизация процесса тестирования с помощью CASE-технологии позволит повысить эффективность обучения сотрудников и обеспечить безопасность на предприятии.

1.3 Определение цели и задачи проектирования ИС

Целью является разработка системы тестирования сотрудников «Рубцовский РЭС». То есть система тестирования Moodle позволяет избавиться от бумажных носителей для тестирования сотрудников, тем самым система позволит эффективнее результаты тестирования.

1. Провести анализ предметной области.
2. Выработать проектные решения по функциональной архитектуре и обеспечивающих подсистем.
3. Реализовать проектные решения для разрабатываемой информационной системы тестирования Рубцовский РЭС.
4. Выполнить оценку эффективности внедрения системы тестирования сотрудников Рубцовский РЭС.
5. Обеспечить обучение персонала по использованию новой системы тестирования.

6. Провести тестирование системы на различных группах сотрудников для выявления возможных ошибок и недочетов.
7. Осуществить мониторинг работы системы после внедрения для обеспечения ее надежной и стабильной работы.
8. Провести анализ результатов тестирования сотрудников перед и после внедрения системы, для оценки эффективности и эффективности системы.
9. Провести сбор обратной связи от сотрудников по использованию новой системы тестирования и внести необходимые корректировки.
10. Подготовить отчет о внедрении системы тестирования сотрудников Рубцовский РЭС и представить его руководству для оценки результатов и принятия решения о дальнейших шагах.

1.4 Обзор и анализ существующих разработок

Начнем с рассмотрения полноценных систем тестирования. В этом обзоре мы сравним 4 решения, которые могут использоваться для проведения тестов сотрудников. 2 из них – полноценные системы тестирования, одно – система управления обучением (LMS) с конструктором тестов, и ещё одно – бесплатный конструктор для создания форм-тестов и форм-опросов.

Системы отличаются как функционалом, так и ценой – некоторые из них бесплатны, но имеют серьёзные ограничения или проблемы с безопасностью данных.

Выбор конкретной системы зависит от целей и потребностей вашей организации. Важно учитывать факторы, такие как удобство использования, функциональность, стоимость и соответствие требованиям законодательства.

Ниже приведены системы, которые и будем сравнивать в рисунке 1.7

Система	Тип	Особенности	Цена (тарифы актуальны на январь 2023 года)*
Google Формы	Конструктор форм	Бесплатное решение, позволяет создавать простые тесты и опросы, но данные хранятся на иностранных серверах.	Бесплатно
iSpring	Система управления обучением (LMS)	Конструктор тестов — это отдельный продукт, а для проведения тестирования понадобится LMS.	от 27 тысяч рублей / год за конструктор на 1 автора; от 138 рублей / за сотрудника в месяц
StartExam	Система для оценки и развития сотрудников	Гибкая, кастомизированная платформа со множеством инструментов — можно как создавать свои тесты, так и импортировать готовые. Есть оценка 360 и опросы Q12 и eNPS.	От 12 рублей / за сеанс тестирования
Proaction	Система для оценки сотрудников	Система для оценки персонала с готовыми тестами.	От 55 тысяч рублей / за 3 месяца, 15 отправок в день *тариф актуален на август 2022 года

Рисунок 1.7 – Сравнение систем

В 2023 году для аттестации сотрудников организаций широко используются различные системы и платформы. Рассмотрим некоторые из них:

- iSpring Suite и iSpring Learn – это комплексное решение для проведения аттестаций, создания тестов и обучающих курсов. С их помощью можно создавать интерактивные курсы и тесты, а также отслеживать результаты обучения;
- Indigo – специализированный сервис для аттестации с 600 готовыми тестами и возможностью настройки ограничений по времени;
- StartExam – платформа для развития и аттестации персонала, которая позволяет создавать экзаменационные материалы и разрабатывать эффективные тесты;
- SunRav – инструмент для создания тестов, электронных книг и учебников, а также проведения тестирования и обработки результатов;

- Proaction – платформа для сдачи аттестации и онлайн-оценки кандидатов на всех этапах цикла, включая предсобеседовательное тестирование кандидатов и индивидуальную оценку сотрудников;
- Let's test – конструктор для создания тестов, который позволяет администратору контролировать процесс тестирования и анализировать результаты;
- ServiceGuru – помогает разработать и внедрить обучение сотрудников за три дня. Предлагает возможность создания обучающих материалов, тестов и опросов.

На рисунке 1.8 представлены сравнение популярных систем.

Выбор конкретной системы зависит от целей и потребностей вашей организации. Важно учитывать факторы, такие как удобство использования, функциональность, стоимость и соответствие требованиям законодательства.

Мы будем проводить сравнение по этим критериям, чтобы выявить наиболее подходящую для конкретных потребностей компании систему автоматизации тестирования. Каждый из этих критериев имеет своё значение и может быть ключевым при выборе подходящей платформы.

Итак, при выборе системы для проведения тестов сотрудников, необходимо учитывать как функциональные возможности, так и цену, а также обеспечивать безопасность данных. Каждая из рассмотренных систем имеет свои преимущества и недостатки, которые необходимо учитывать при принятии решения.

Упомянутые выше системы мы будем сравнивать по 11 критериям:

1. Демон-доступ. Можно ли опробовать систему бесплатно и на какой срок.
2. Инструменты. Какие основные возможности есть у системы для автоматизации тестирования.
3. Типы заданий. Какие форматы заданий доступны в системе.
4. Дополнительные возможности. На что ещё способна система в сферах оценки и развития сотрудников.

5. Аналитика. Какую информацию можно получить из отчётов и статистики.
6. Интеграция. Наличие API и возможности интеграции с другим ПО.
7. Нагрузочные возможности. Возможности для запуска массовых тестирований.
8. Безопасность. Соответствие законам РФ и особенности хранения данных.
9. Установка. Облачная ли это система, нужно ли что-то дополнительно устанавливать.
10. Брендирование. Можно ли установить корпоративные цвета, логотипы и обеспечить бесшовное прохождение тестов.
11. Цена. Во сколько обойдётся использование платформы и какие тарифы у неё существуют.

**Обзор популярных систем
для тестирования персонала в 2023 году**

	Инструменты тестирования	Типы заданий	Аналитика	Нагрузочные возможности	Безопасность	Установка	Брендирование	Цена
 Google Forms	•	•	•	•••	•	•••	•	•••
 ispring	••	•••	••	•••	•••	•	••	•
 StartExam	•••	••	•••	•••	•••	•••	•••	••
 proaction	••	•	•••	•	•••	•••	••	•

* актуально на 20.01.2023

Рисунок 1.8 – Сравнение популярных систем

Moodle – бесплатная система электронного тестирования сотрудников. Через нее вы можете тестировать сотрудников со всего мира.

Важную роль в системе играют плагины – модули, которые помогают изменить дизайн и расширить функциональные возможности системы. Плагины разрабатывают участники сообщества Moodle. Сейчас их около 1500. Большинство бесплатные.

Moodle – одна из самых популярных систем электронного обучения. Она переведена более чем на 100 языков. В ней работают крупные предприятия.

Основные возможности Moodle.

Создание онлайн-курсов. Текстовые документы, презентации и видео в Moodle можно объединить в обучающий курс, который будет доступен всему персоналу.

Тестирование. В Moodle встроен редактор тестов. По умолчанию доступно 15 типов заданий: от выбора одного правильного ответа до перетаскивания объектов. Чтобы ученики не списывали, можно ограничить время на решение теста и число попыток.

Система автоматически проверяет ответы, показывает допущенные ошибки и указывает набранный балл.

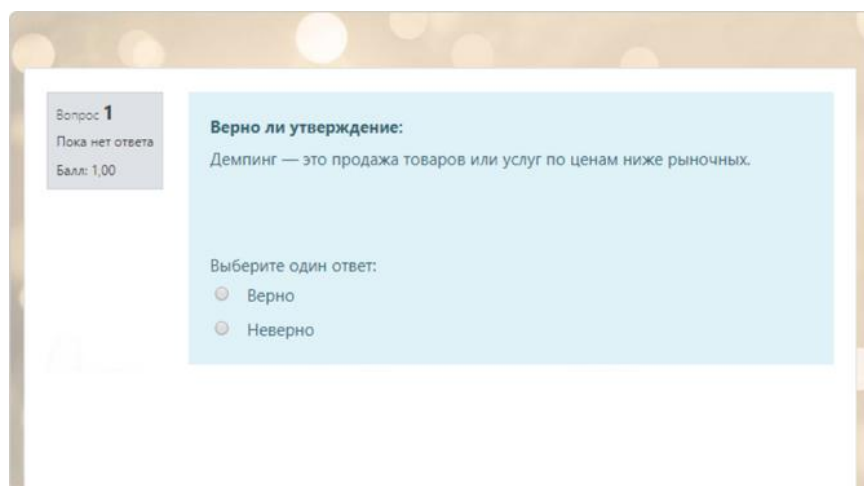


Рисунок 1.9 – Обзор теста

Пример теста в Moodle на выбор одного ответа.

Moodle также поддерживает курсы формата SCORM.

Форум и комментарии. Чтобы связаться с преподавателем, задать вопрос или обсудить тему урока, ученики могут оставлять комментарии под курсами или заводить беседы на встроенном форуме.

База знаний – это архив учебных материалов, круглосуточно доступный всем пользователям. В любой момент сотрудники могут зайти в базу знаний и найти нужный доклад, видеоурок или статью.

Мобильное обучение. У сервиса есть мобильное приложение Moodle Mobil, которое позволяет проходить курсы и решать тесты с планшета или смартфона. На рисунке 1.9 представлен обзор теста.

Статистика по обучению. Moodle отслеживает результаты тестирования и составляет отчёты для специалиста отвечающего за проверку знаний. Например, показывает, сколько времени ребята проходили курс, какие ошибки допустили в тесте, кому нравится учиться, а кому нет.

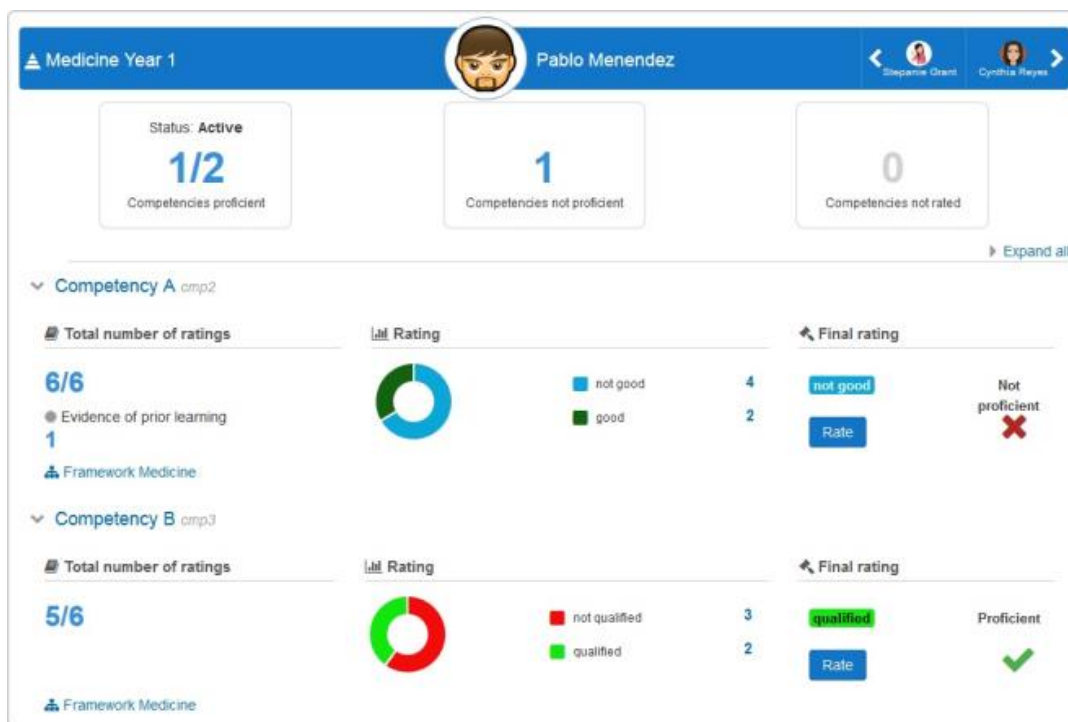


Рисунок 1.10 – Результаты тестирования в Moodle

Результаты тестирования в Moodle можно расширить при помощи плагинов. На рисунке 1.10 представлены результаты тестирования в Moodle.

1.5 Выбор и обоснование проектных решений

Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда) комбинирует в себе несколько классов систем:

1. Система управления сайтом (CMS).
2. Система управления обучением (LMS).

3. Виртуальная среда обучения (VLE).

Moodle распространяется свободно, как программное обеспечение с открытым исходным кодом (в соответствии с GNU Public License). Система Moodle прошла сертификацию соответствия стандарту SCORM 1.2.

Moodle – это система управления содержимым сайта (Content Management System – CMS), специально разработанная для создания онлайн-курсов руководителями. Такие e-learning системы часто называются системами управления обучением («Learning Management Systems – LMS») или виртуальными образовательными средами («Virtual Learning Environments – VLE») [10, с.57].

Moodle – это инструментальная среда для разработки как отдельных онлайн-курсов, так и образовательных веб-сайтов. В основу проекта положена теория социального конструктивизма и ее использование для обучения.

«Автор Moodle – Martin Dougiamas. По завершению курса обучения в университете по специальности Computer Science и Education подготовил и защитил диссертацию (Ph. D) «The use of Open Source software to support a social constructionist epistemology of teaching and learning within Internet-based communities of reflective inquiry».

Идея создания платформы поддержки обучения с использованием информационных технологий возникла у него в 1999 году после продолжительного опыта администрирования коммерческой платформы WebCT в одном из крупных университетов – Curtin University (Австралия). Moodle задумывался как инструментальный расширение возможностей преподавания, а не как бесплатная замена распространенных коммерческих e-learning платформ WebCT и BlackBoard. Однако, архитектура Moodle и заложенные в эту платформу принципы оказались настолько удачными, что Moodle завоевала признание мирового сообщества.

Moodle распространяется как программное обеспечение с открытыми исходными кодами под лицензией GPL.

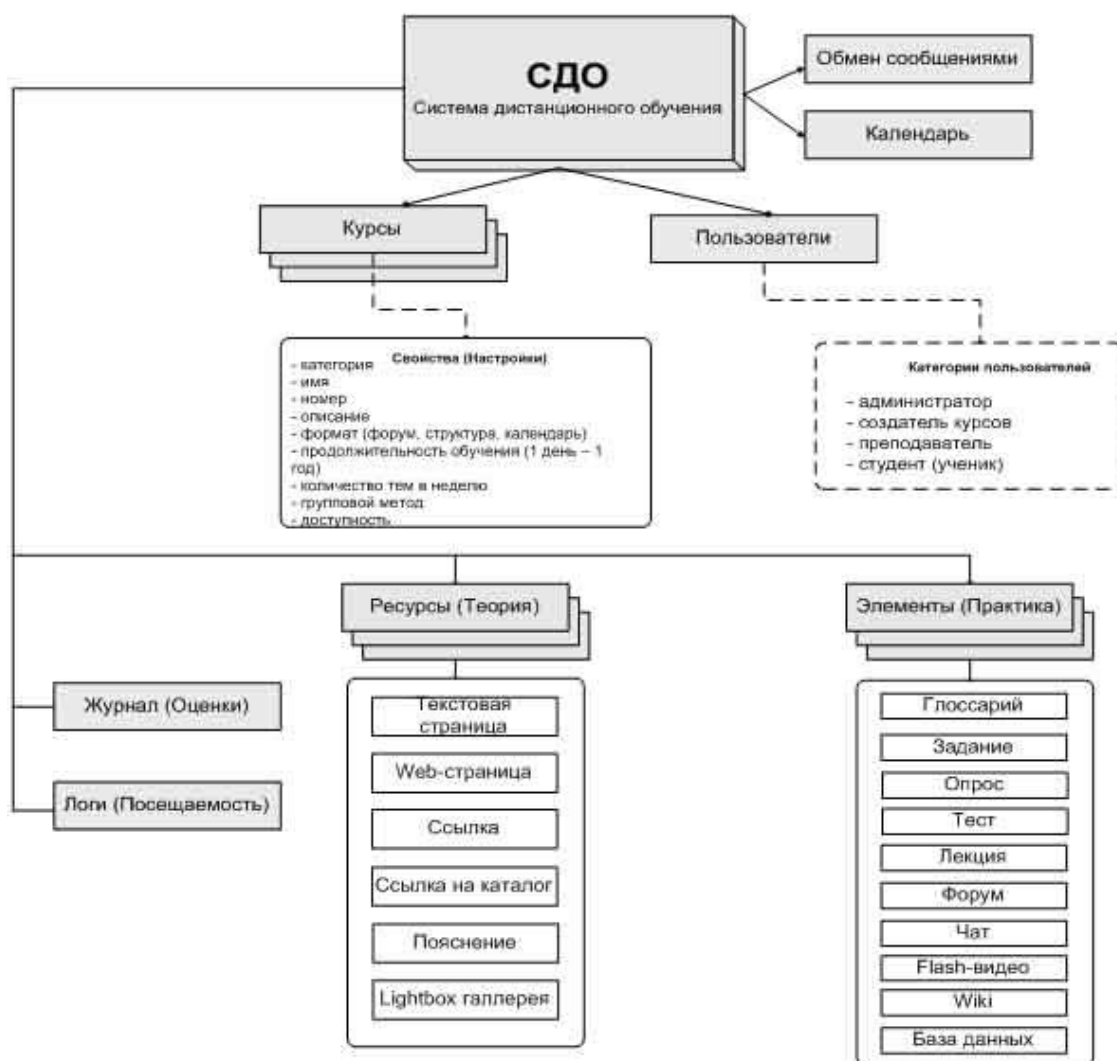


Рисунок 1.11 – Структурная схема СДО Moodle

Открытый программный код Moodle доступен по адресу <http://moodle.org/> для внесения изменений, улучшений, модификаций, которые делаются практически ежедневно специалистами мирового сообщества в области разработки программного обеспечения для поддержки образования.

На рисунке 1.11 представлена структурная схема СДО Moodle.

Moodle используется без модификаций на операционных системах Unix, Linux, FreeBSD, Windows, Mac OS X, Netware и любых других системах, поддерживающих PHP. Данные хранятся в единственной базе данных: MySQL и PostgreSQL (наилучшая поддержка), но могут быть использованы и коммерческие системы управления базами данных.

Moodle легко устанавливается. Не вызывает затруднений и обновление программы при переходе на новые версии. Для работы системы достаточно установить ее на сервере хостинг-компания, удовлетворяющей требованиям системы.

Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда) комбинирует в себе несколько классов систем:

1. Система управления сайтом (CMS).
2. Система управления обучением (LMS).
3. Виртуальная среда обучения (VLE).

Moodle распространяется свободно, как программное обеспечение с открытым исходным кодом (в соответствии с GNU Public License). Система Moodle прошла сертификацию соответствия стандарту SCORM 1.2.

Moodle – это система управления содержимым сайта (Content Management System - CMS), специально разработанная для создания онлайн-курсов руководителями. Такие e-learning системы часто называются системами управления обучением (Learning Management Systems – LMS) или виртуальными образовательными средами (Virtual Learning Environments – VLE).

Moodle – это инструментальная среда для разработки как отдельных онлайн-курсов, так и образовательных веб-сайтов. В основу проекта положена теория социального конструктивизма и ее использование для обучения.

Автор Moodle – Martin Dougiamas. По завершению курса обучения в университете по специальности Computer Science и Education подготовил и защитил диссертацию (Ph. D) The use of Open Source software to support a social constructionist epistemology of teaching and learning within Internet-based communities of reflective inquiry. Идея создания платформы поддержки обучения с использованием информационных технологий возникла у него в 1999 году после продолжительного опыта администрирования коммерческой платформы WebCT в одном из крупных университетов – Curtin University (Австралия). Moodle задумывался как инструментальный расширения

возможностей преподавания, а не как бесплатная замена распространенных коммерческих e-learning платформ WebCT и BlackBoard. Однако, архитектура Moodle и заложенные в эту платформу принципы оказались настолько удачными, что Moodle завоевала признание мирового сообщества.

Moodle предлагает широкий спектр возможностей для полноценной поддержки процесса обучения в дистанционной среде – разнообразные способы представления учебного материала, проверки знаний и контроля успеваемости.

Целевое назначение сохраняется неопределённо долгое время до тех пор, пока не изменятся условия работы системы.

Процесс тестирования системы должен привести к следующим результатам:

- в области показателей, касающихся информационного взаимодействия должна быть предоставлена возможность выполнять операции по обеспечению информационного взаимодействия (создания, редактирования, поиска и выдачи записей на основании загружаемых в нее данных);

- в области показателей, связанных с удовлетворением информационных потребностей пользователи системы – обеспечение полноты, достоверности, достаточности и актуальности информации.

Тестирование состоит из следующих подсистем:

- подсистема работы с сотрудниками, которая состоит из автоматизированных рабочих мест (АРМ) сотрудников отдела для тестирования.

Данные подсистемы будут реализованы в виде единого приложения. Работа подсистем будет разграничена на основании учетных записей пользователей.

В обязательном порядке необходимо предусмотреть наличие возможности разработчикам осуществлять модернизацию системы путем

добавления нового функционала, модернизации и улучшения программного обеспечения системы.

Тестирование системы должно обеспечить выполнение следующих задач:

- предоставление возможности выполнять операции по обеспечению информационного взаимодействия (создание, редактирование, поиск и выдача записей на основе загружаемых данных);
- обеспечение полноты, достоверности, достаточности и актуальности информации для удовлетворения информационных потребностей пользователей системы.

Тестирование проводится по следующим подсистемам:

- подсистема работы с сотрудниками, состоящая из автоматизированных рабочих мест (АРМ) для тестирования сотрудников отдела;
- данные подсистемы должны быть реализованы в виде единого приложения, а работа подсистем должна быть разграничена на основе учётных записей пользователей.

Необходимо предусмотреть возможность для разработчиков модернизировать систему путём добавления нового функционала, модернизации и улучшения программного обеспечения системы.

Разработка системы должна осуществляться с использованием стандартных методологий функционального моделирования: IDEF0, DFD и информационного моделирования IDEF1X в рамках рекомендаций по стандартизации Р50.1.028-2001 «Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Методология функционального моделирования».

Для работы с БД должен использоваться язык запросов SQL в рамках стандарта ANSI SQL-92.

В системе должны использоваться (при необходимости) общероссийские классификаторы и единые классификаторы и словари для различных видов алфавитно-цифровой и текстовой информации.

Система должна обеспечивать выполнение функций, связанных с вводом, обработкой и выводом информации.

Информационное обеспечение ИСОЗ включает в себя базу данных, основанную на реляционной модели, а также входные и результатные документы на электронных и бумажных носителях.

Основная структурная единица данных в проектируемой системе – запись в базе данных. На основании записей реализуется структура необходимых документов. Набор записей служит для формирования отчетной документации.

Средства обеспечения контроля, управления и идентификации пользователей информационной системы при управлении доступом к информационной системе в обязательном порядке реализуют процедуры, связанные с идентификацией пользователей и контролем получения доступа к информационной системе.

2 Проектный раздел

2.1 Разработка функционального обеспечения

Функциональная модель «как есть» позволила понять, где возможно наличие слабых мест и где возможно внедрение новых бизнес-процессов может привести к следующим преимуществам:

1. Стандартизация работы сотрудников: моделирование бизнес-процессов позволяет чётко определить каждую отдельную задачу и устранить ненужные или повторяющиеся шаги, повышая эффективность работы.
2. Прогнозирование узких мест системы: визуальное представление процессов помогает выявить возможные проблемы и узкие места, которые могут замедлить работу, и определить необходимые дополнительные ресурсы для их преодоления.
3. Стратегическое управление бизнес-процессами: моделирование процессов помогает определить точные шаги, необходимые для реализации стратегического плана, и облегчает руководителям контроль над выполнением задач.
4. Сокращение времени обработки данных: когда каждый работник точно знает, кто отвечает за каждый шаг процесса, он может быстро запросить необходимую информацию, сокращая время обработки данных.
5. Локализация данных: имея отчёт о том, как работники выполняют каждый процесс, организация не страдает от потери знаний, оставленных уходящим персоналом.

Изменения от внедрения новых бизнес-процессов могут быть достаточно глубокими, поскольку они затрагивают все аспекты работы организации и направлены на улучшение эффективности и качества работы. После исправления недостатков в системе, диаграммы будут выглядеть следующим образом, представлены на рисунке 2.1. На рисунке 2.2,

представлена декомпозиция диаграммы «как будет» «Разработка системы тестирования сотрудников»

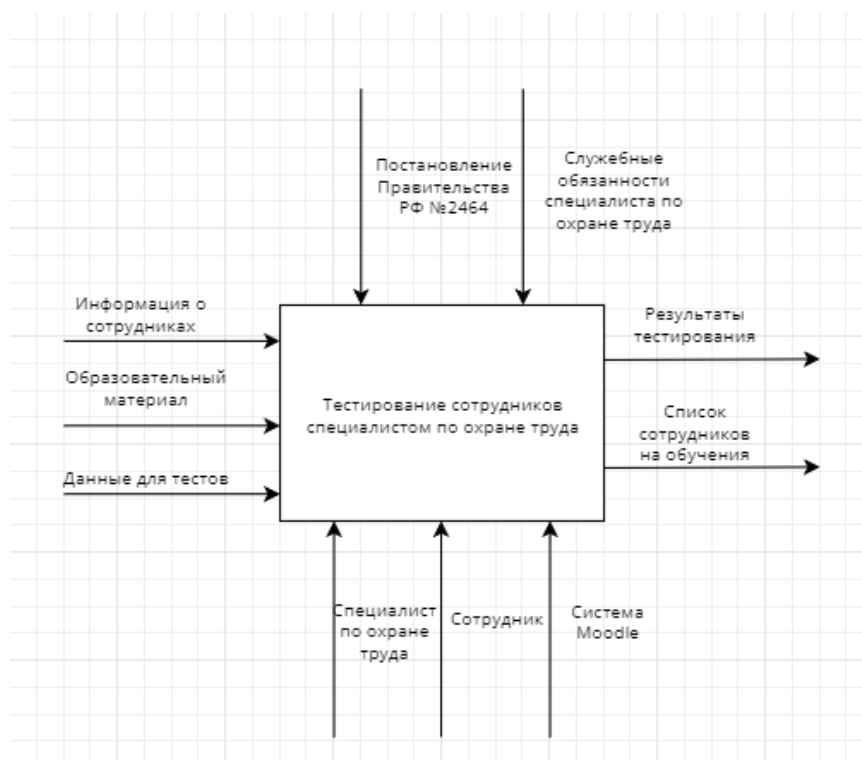


Рисунок 2.1 – Композиционная диаграмма IDEF0 «Разработка системы тестирования сотрудников»

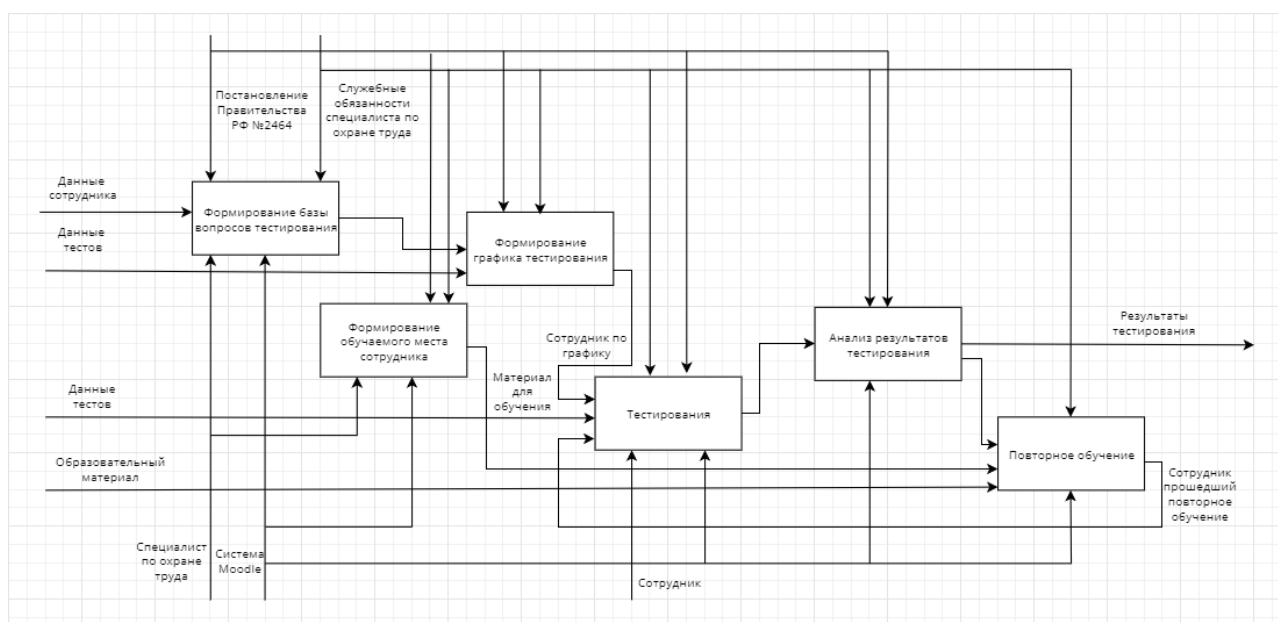


Рисунок 2.2 – Диаграмма декомпозиции IDEF0 «Разработка системы тестирования сотрудников»

Из диаграмм можно увидеть, что с разработки системы упрощается процедура организации работы.

Проведение инструктажа станет намного удобнее и будет занимать наиболее короткое время.

Современное тестирование строится на использовании следующих основных элементов:

- среды передачи информации (почта, телевидение, радио, информационные коммуникационные сети);
- методов, зависящих от технической среды обмена информацией.

В настоящее время перспективным является интерактивное взаимодействие с учащимся посредством информационных коммуникационных сетей, из которых массово выделяется среда интернет-пользователей. В 2003 году инициативная группа ADL начала разработку стандарта дистанционного интерактивного обучения Sharable Content Object Reference Model (SCORM), который предполагает широкое применение интернет-технологий.

Целью создания системы тестирования и проверки знаний по технике безопасности и электробезопасности необходимо для своевременного тестирования и периодической проверки знаний сотрудников в этих областях. Это помогает обеспечить соблюдение правил безопасности, предотвратить несчастные случаи и повысить уровень компетентности персонала.

Система управления обучением (LMS) – это платформа, которая помогает организовать образовательный процесс, хранить и структурировать учебные материалы, а также проверять знания учащихся. Она востребована в образовании и бизнесе и может включать различные функции, такие как разработка контента, проверка знаний, обратная связь, общение и геймификация обучения.

2.2 Разработка информационного обеспечения

Средства обеспечения контроля, управления и идентификации пользователей информационной системы при управлении доступом к информационной системе в обязательном порядке реализуют процедуры, связанные с идентификацией пользователей и контролем получения доступа к информационной системе.

Хранимые в проектируемой информационной системе сведения должны соответствовать следующим свойствам информации: своевременность, точность, актуальность. В качестве реквизитов для документа должны быть использованы следующие атрибуты: дата и время создания документа, уникальный номер документа, реквизиты исполнителей документа.

Обязательным условием является унификация всех диагностических сообщений, связанных с несанкционированными действиями пользователей, либо информационных сообщений, появляющихся при запуске системы или работе с информационным обеспечением.

В качестве основного языка ввода и вывода, а также для реализации экранных форм, меню, команд и сообщений пользовательского интерфейса в системе действительно должен использоваться русский язык.

Для взаимодействия с системой в диалоговом режиме «Пользователь-Компьютер» набор языковых средств должен обеспечивать выполнение следующих операций:

- ввод, обновление, просмотр и редактирование данных;
- диалог на русском языке в основных терминах информационной системы;
- просмотр и выдача готовой информации в виде сформированной документации с использованием устройств отображения и печати.

Вся электронная документация должна храниться и обрабатываться с использованием кодировки UTF-8 на основе Юникода. Для реализации алгоритмов работы с данными следует применять стандартный язык запросов

к данным SQL. При создании программного обеспечения нужно использовать доступные и широко распространённые инструменты разработки, а также библиотеки программных кодов.

Для выбора СУБД и средств реализации прикладного программного обеспечения на этапе проектирования учитывайте следующие критерии:

Наличие лицензии на предприятии.

Предпочтение свободно распространяемого ПО.

Предпочтение российского производства.

Минимальная стоимость лицензии при прочих равных условиях.

Требования к качеству ПО:

Функциональность должна обеспечиваться выполнением подсистемами всех функций.

Надежность должна обеспечиваться минимизацией числа ошибок в готовых ПС с верификацией всех функций системы в основных режимах работы пользователя.

Сопровождаемость должна обеспечиваться наличием исчерпывающей проектной и эксплуатационной документации.

Удобство использования должно обеспечиваться интуитивно понятным пользовательским интерфейсом и функцией оперативной помощи пользователю.

Конечными пользователями системы являются сотрудники, поэтому важно разработать полное и доступное руководство пользователя для организации установки, функционирования и управления системой, а также тестирования.

2.3 Разработка программного обеспечения

Компьютерное тестирование как элемент контроля сотрудников.

В большинстве источников, когда речь заходит о тестовых технологиях в учебном процессе, тест рассматривается как элемент контроля.

Ежедневная проверка знаний.

[В начало](#) / [Мои курсы](#) / [Ежедневная проверка знаний.](#)

Система обучения и тестирования Россети Сибирь

!

Информация о полученной микроповреждении (микроповреждении), произошедших или нарушенных требований охраны труда необходимо внести на сайте <https://vz.rosseti-sib.ru/>

В Обществе по направлению охраны труда создан телеграм канал где размещается полезная и актуальная информация.

Добавление в канал возможно по ссылке - приглашению <https://t.me/+6wN9wMor8yNtQy>

Обратная связь (корректировка вопросов)

Обучающие видео

Оказание первой доврачебной помощи пострадавшему

Тестирование

Vision Zero (Нулевой травматизм)

Материалы

Тестирование (VZ)

РЭС

Тестирование (руководители РЭС)

Тестирование (начальник и диспетчер ОДП)

Тестирование (электромонтер ОБС)

Тестирование (электромонтер по обслуживанию подстанций)

Тестирование (мастер по эксплуатации РС и КЛ)

Тестирование (начальник, мастер и инженер УТЭЭ)

Тестирование (электромонтер РС)

Тестирование (электромонтер по ремонту и монтажу КЛ)

Тестирование (электромонтер по эксплуатации электросчетчиков)

Служба ПС

Тестирование (руководители службы ПС)

Тестирование (инженерский и мастерский состав СПС)

Тестирование (монтерский состав СПС)

Служба РЗА

Тестирование (руководители службы РЗА)

Тестирование (инженерский и мастерский состав СРЗА)

Тестирование (монтерский состав СРЗА)

Служба ВЛ

Тестирование (руководители службы ВЛ)

Тестирование (инженерский и мастерский состав СВЛ)

Тестирование (монтерский состав СВЛ)

Служба ИЗПИ

Тестирование (руководители службы ИЗПИ)

Тестирование (инженерский и мастерский состав СИЗПИ)

Тестирование (монтерский состав СИЗПИ)

СМУ

Тестирование (руководители службы СМУ)

Тестирование (инженерский и мастерский состав СМУ)

Тестирование (монтерский состав СМУ)

ДС, ОДС ЦУС

Тестирование (руководители службы ДС, ОДС ЦУС)

Тестирование (диспетчер ДС, ОДС ЦУС)

Безопасность дорожного движения

Тестирование по ПДД

Проверка знаний руководства ПО

Тестирование (руководители ПО)

Проверка знаний руководства филиала

Тестирование (руководители филиала)

Общий курс

Тестирование (общий курс)

НТС 2022

Информация

Оценки за элемент курса

Никита Николаевич Роде

Оценки за каждый из элементов курса должны отображаться.

Элементы курса

Ресурсы

Тесты

Форумы

Мои курсы

Ежедневная проверка знаний.

Все курсы ...

Текущий пользователь

Никита Николаевич Роде

Адрес электронной почты: RoDe_NN@oa.rosseti-sib.ru

Пользователи на сайте

Пользователей на сайте: 24 (последние 5 минут)

Денис Николаевич Тавалитцев

Анатолий Дроздов

Александр Николаевич Шинко

Никита Николаевич Роде

Юрий Андреевич Низовой

Александр Шеринский

Виктор Михайлович Гаврилов

Владимир Иванович Сергеев

Наталья Осип

Сергей Леонидович Гордеев

Анастасия Александровна Скопинцева

Александр Михайлович Шакиров

Эдис Владимирович Тисов

Анатолий Манюков

Алексей Андреевич Глазков

Сергей Александрович Ложинов

Сергей Владимирович Тит-Шан

Борис Толкачев

Татьяна Журавская

Галина Александровна Мирошникова

Юрий Алексеевич Загорский

Александр Гроф

Виктор Васильевич Пухарев

Алексей Сергеевич Платников

Вы зашли под именем [Никита Николаевич Роде \(Выход\)](#)

В начало

Рисунок 2.3 – Обзор ежедневной проверки знаний

30

Компьютерное тестирование – это средство, которое позволяет с минимальными затратами времени руководителя объективно проверить знание большого количества сотрудников. На рисунке 2.3 представлен обзор ежедневной проверки знаний.

Хорошо спланированный график тестирований является хорошим стимулом, который побуждает сотрудники к систематической работе в течение рабочего процесса.

Компьютерные тесты положительно воспринимаются сотрудниками. Преимуществом компьютерного тестирования является автоматическая проверка результатов и исключение влияния человеческого фактора.

Компьютерное тестирование – это эффективный инструмент для контроля знаний сотрудников. Оно позволяет руководителю быстро и объективно проверить знания большого количества сотрудников, стимулирует их к систематической работе и исключает влияние человеческого фактора на результаты.

Ещё одним преимуществом компьютерного тестирования является то, что сотрудники видят в руководителе союзника, а не оппонента. Тестирование может проводиться во время занятий по расписанию или во внеурочное время в качестве самостоятельной работы сотрудников.

Тестирование может осуществляться или во время занятий по расписанию, или во внеурочное время, как разновидность самостоятельной работы сотрудников. Первый вариант пригоден преимущественно для дисциплин, в расписании которых уже есть занятия в компьютерных классах.

Основной же объем компьютерного тестирования предлагается осуществлять во внеурочное время по следующей процедуре:

1. Руководитель разрабатывает и размещает на странице своего курса тесты, указывая в их параметрах даты, когда тесты будут доступными для прохождения, время, которое отводится на выполнение одной попытки, количество попыток, предоставляемое каждому сотруднику и метод оценивания.

2. Руководитель сообщает сотрудникам о содержании теста, месте, дате и времени тестирования.

3. После тестирования руководитель анализирует его результаты. Процедура не предусматривает обязательного присутствия руководителя во время прохождения тестов его сотрудниками.

Для тестирования выделяются компьютерные классы вычислительного центра академии.

Кабинет, в котором организовывается массовое тестирование сотрудников, должна заранее заказать компьютерные классы, обеспечить явку сотрудников и выделить дежурных сотрудников, в обязанности которых входит обеспечение надлежащего порядка и объективности проведения тестирования (делает невозможным сдачу тестов одними сотрудникам вместо других, использование неразрешенных источников информации и т.п.).

Тест – это совокупность заданий, ориентированных на определение уровня усвоения определенных аспектов содержания обучения.

Важнейшими критериями диагностических тестов являются:

Действенность теста: полнота, всесторонность проверки, пропорциональность представления всех элементов изучаемых знаний и умений.

Валидность теста: характеризуется стабильностью, устойчивостью показателей при повторных измерениях и возможностью прогнозировать результаты обучения.

Репрезентативность теста: отражает разнообразие содержания и структуры тестовых заданий, которые соответствуют целям и задачам обучения.

При составлении и использовании тестов необходимо учитывать эти критерии для обеспечения качества и эффективности диагностики знаний и умений учащихся.

При составлении тестов необходимо руководствоваться следующими правилами:

- однозначность заданий: тестовые задания не должны допускать произвольного толкования;
- однозначность ответов: должна быть исключена возможность формулирования многозначных ответов;
- соответствие изученному: нельзя включать ответы, неправильность которых на момент тестирования не может быть обоснована учащимися;
- подбор дистракторов: неправильные ответы должны конструироваться на основе типичных ошибок и должны быть правдоподобными;
- уникальность: вопросы не должны повторять формулировок учебника.

После того как тест составлен, должна проводиться апробация. На основе статистических параметров определяются задания, которые не являются тестовыми, такие задания должны отбраковываться. Процесс совершенствования теста не должен заканчиваться апробацией. Необходимо постоянно отслеживать качество тестовых заданий, особенное внимание обращая на вновь добавленные. Для анализа тестовых заданий могут использоваться следующие статистические параметры:

Среднеквадратичное отклонение (СКО): измеряет разброс баллов, полученных испытуемыми при ответе на конкретное задание теста. Если все пользователи отвечают на вопрос одинаково, то разброс баллов, характеризуемый этим параметром, будет равен нулю ($СКО=0$). Это свидетельствует о том, что такое задание не является тестовым и, следовательно, должно отбраковываться.

Индекс дифференциации (ИД): является грубым индикатором способности конкретного тестового задания отделить более успешных испытуемых от менее успешных. Этот параметр может принимать значения между +1 (все испытуемые из сильной группы ответили правильно, а из слабой – неправильно) и -1 (все испытуемые из сильной группы ответили

неправильно, а из слабой, напротив, – правильно). Отрицательные значения индекса свидетельствует о том, что слабые испытуемые отвечают на данный вопрос лучше, чем сильные. Такие тестовые задания должны отбраковываться. Фактически они уменьшают точность всей процедуры тестирования.

Коэффициент дифференциации (КД): другой способ измерения способности конкретного задания разделять сильных и слабых испытуемых. Коэффициент дифференциации – это коэффициент корреляции между множеством значений ответов, полученных испытуемыми при выполнении конкретного задания, с результатами выполнения ими теста в целом. Этот параметр также может принимать значения между +1 и -1. Положительные значения соответствуют заданиям, которые действительно разделяют хорошо и слабо подготовленных сотрудников, в то время как отрицательное значение коэффициента свидетельствует о том, что плохо подготовленные сотрудники отвечают на данное задание в среднем лучше, чем хорошо подготовленные. Такие задания с отрицательным значением коэффициента дифференциации не являются тестовыми, так как не отвечают требованиям задачи тестирования, по оценке уровня подготовленности испытуемых. Таких заданий следует избегать. Преимущество коэффициента дифференциации по сравнению с индексом дифференциации состоит в том, что первый использует информацию от всей совокупности сотрудников, а не только критические верхние и нижние трети этой совокупности. Таким образом, этот параметр может быть более чувствителен для того, чтобы обнаруживать эффективность измерительной способности тестовых заданий.

Подробнее об этих параметрах и методике их расчета можно узнать в анализе результатов тестирования сотрудников по участкам представлены на рисунке 2.4 и 2.5.

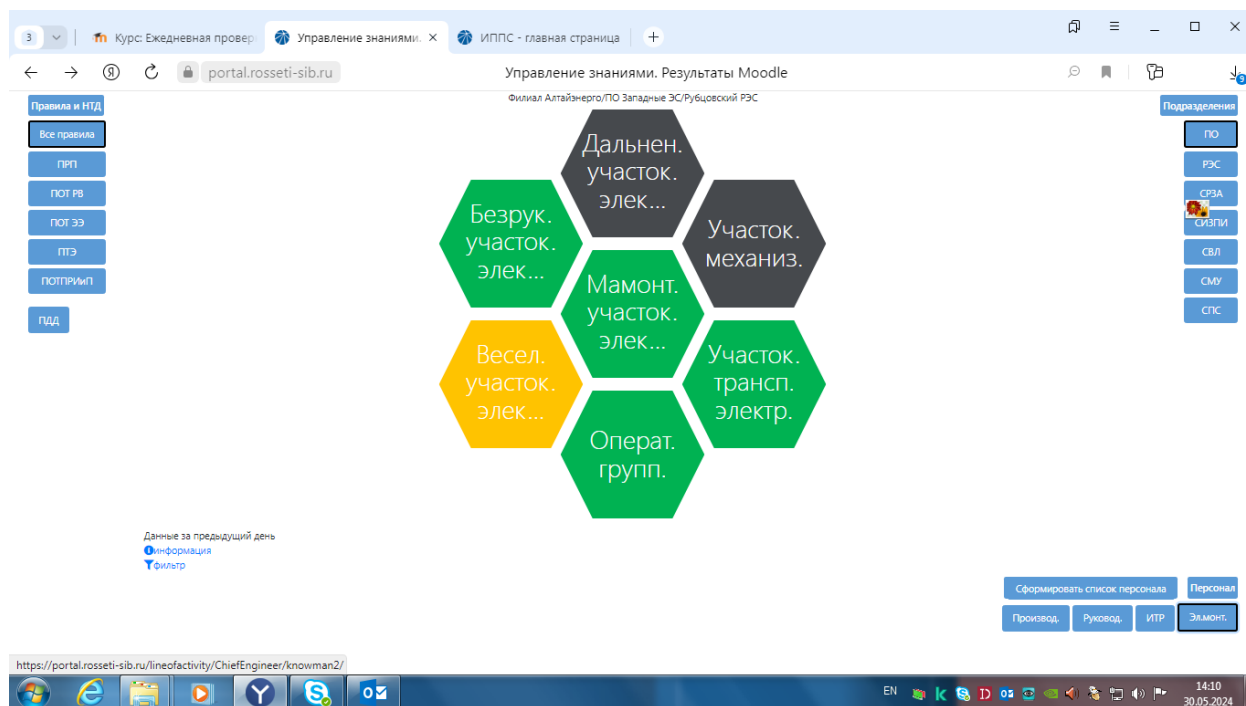


Рисунок 2.4 – Результаты тестирования

The screenshot shows the Moodle LMS interface for 'Управление знаниями. Результаты Moodle' (Knowledge Management. Moodle Results). The central part of the screen displays a table with the following columns:

№	Филиал	ПО/РЭС	РЭС/служба/участок	ФИО	Должность	Тест	Курс	29.05.20...	Средняя вовлеченность, %	ПРП	ПОТ РВ	ПОТ ЭЭ	ПТЭ	ПОТ...	ПДД	Средний балл
1	АЭ	ЗЭС	Рубцовский РЭС	Горбунов Виктор Петрович	Техник 1 категории	Нет		-								
2	АЭ	ЗЭС	Рубцовский РЭС	Аверикова Надежда Николаевна	Техник 1 категории	Нет		-								
3	АЭ	ЗЭС	Рубцовский РЭС	Шевальдин Игорь Владимирович	Ведущий инженер	Нет		-								
4	АЭ	ЗЭС	Рубцовский РЭС	Щепилина Наталья Сергеевна	Техник 1 категории	Нет		-								
5	АЭ	ЗЭС	Рубцовский РЭС	Цыганков Александр Владимирович	Ведущий инженер	Нет		-								
6	АЭ	ЗЭС	Рубцовский РЭС	Кочмарова Ольга Викторовна	Специалист по охране труда 2 категории	Нет		-								
7	АЭ	ЗЭС	Рубцовский РЭС	Родя Никита Николаевич	Инженер	Нет		-								
8	АЭ	ЗЭС	Рубцовский РЭС/Оперативно-диспетчерская группа	Тайлаков Роман Викторович	Диспетчер	Да	Тестирование (начальник и диспетчер ОДП)	Да	100	0	100	100	100	90		78
9	АЭ	ЗЭС	Рубцовский РЭС/Оперативно-диспетчерская группа	Периков Вадим Евгеньевич	Диспетчер	Да	Тестирование (начальник и диспетчер ОДП)	Да	100	100	100	0	100	99		79
10	АЭ	ЗЭС	Рубцовский РЭС/Оперативно-диспетчерская группа	Михайловский Денис Владимирович	Диспетчер	Да	Тестирование (начальник и диспетчер ОДП)	Нет	0							
4								6	75	67	83	67	100	98		82

At the bottom, there is a navigation bar with buttons for 'Сформировать список персонала' (Form personnel list), 'Персонал' (Personnel), 'Производ.' (Production), 'Руковод.' (Management), 'ИТР' (Technical staff), and 'Эксперт' (Expert).

Рисунок 2.5 – Результаты тестирования

Самым ярким примером теста облучённости может быть любой тест с одной попыткой, после прохождения которого сотрудники получают итоговую оценку.

Если же кроме балла отобразить сотруднику все варианты ответов, разграничив цветом правильные и неправильные, то у него появится возможность обдумать, где он ошибся, почему ошибся, почему именно этот ответ правильный. Он думает и анализирует – он обучается.

Можно использовать и другой способ настройки теста с целью дать учащимся возможность обдумать и проанализировать ход выполнения теста, исправить ошибку. Для этого можно не показывать правильность/неправильность всех вариантов ответа, а отобразить только ответ сотрудник и баллы за него. При этом дать возможность пройти тест несколько раз, перемешивая как сами вопросы, так и варианты ответов.

Таким образом, можно дать следующее определение обучающего теста:

Обучающий тест – это совокупность заданий, ориентированных на определение уровня усвоения небольших по объему аспектов содержания обучения, которые предполагают предоставление сотруднику возможности анализа и, возможно, исправления своих ошибок.

Система управления обучением Moodle предоставляет широкий спектр возможностей для построения тестов различного рода:

- настраиваемое количество попыток прохождения теста;
- настраиваемые временные задержки между попытками;
- выбор метода оценивания (в случае нескольких попыток): высшая/низшая оценка, первая/последняя попытка;
- перемешивание как самих вопросов в тесте, так и вариантов ответов;
- обучающий режим: сотрудник сможет ответить на вопрос несколько раз в рамках одной попытки. Возможно начисление штрафных баллов за каждый неправильный ответ;
- настраиваемый режим просмотра результатов: что (свой ответ, баллы, комментарии, все ответы, общий комментарий ко всему тесту) и когда (сразу после попытки, позже, но до того, как тест будет закрыт, после того как тест будет закрыт) сможет увидеть сотрудник;

- настраиваемые комментарии ко всему тесту в зависимости от полученной оценки;
- настраиваемые комментарии для каждого варианта ответа;
- настраиваемый комментарий для каждого вопроса;
- конструирование теста на основе случайного выбора вопросов из категорий.

При построении курса обучения его можно насытить небольшими обучающими тестами различного рода (тест самоконтроля, тренинг). Основной характеристикой таких тестов должна быть возможность анализа и, возможно, исправления своих ошибок сотрудников. Для этого необходимо:

- дать сотруднику возможность несколько раз пройти тест;
- в зависимости от того, насколько вы хотите помочь сотруднику в поиске ошибки, настроить режим просмотра результатов. Чем больше информации вы ему дадите, тем легче ему будет разобраться, в чем именно он ошибся. Чем меньше – тем больше ему надо будет подумать самому;
- для каждого деструктора добавить комментарий, который будет выводиться сотруднику, если он выберет именно этот вариант ответа. На рисунке 2.6 представлена протокол по результатам тестирования.

Для изучения возможностей и способов эффективного использования элемента Лекция рассмотрим структуру данного элемента.

Протокол			
По результатам итогового тестирования курса			
Фамилия И.О.: Волобуев Роман Николаевич Организация: / АЭ_05_24 Структурное подразделение: ПО ЗЭС/Рубцовский район электрических сетей/Участок механизации Должность: Машинист бурильно-крановой самоходной машины 5 разряда Попыток: 1 Дата и время начала тестирования: Понедельник, 20 Май 2024, 14:06 Дата и время окончания тестирования: Понедельник, 20 Май 2024, 14:38 Длительность тестирования: 32 мин. 23 сек. Количество верных ответов: 27 из 30 Набранный балл: 4,63 из 5,00 (93%)			
* красный цвет - не правильный ответ. Зеленый цвет - правильный ответ.			
№	Вопрос	Ответ	Результат
1	При какой площади термического ожога у пострадавшего можно не вызывать скорую помощь? (ИОПП,п.12.2)	1. Если площадь ожога не превышает 10 . 2. Если площадь ожога не превышает 15 . 3. Если площадь ожога не превышает 3 . 4. (верно) Если площадь ожога не превышает 5-6 .	Всего ответов: 4 Выбрано: 1 Из них правильных: 1

Рисунок 2.6 – Протокол по результатам тестирования

Система тестирования состоит из нескольких уровней, называемых кластерами. Каждый кластер включает карточки и тестовые задания, соответствующие определённой теме лекции. Переходя от одного кластера к другому, пользователь может изучать различные аспекты темы. В конце каждого кластера расположено тестовое задание. Если пользователь успешно проходит тестирование, он переходит к следующему уровню. В противном случае он возвращается к началу текущего кластера или карточки.

На рисунке представлена лекция, состоящая из трёх кластеров. В первом кластере находятся три карточки с возможностью перехода между ними и одно тестовое задание. Во втором и третьем кластерах расположены по две карточки с тестовыми заданиями. В конце каждого кластера предусмотрены переходы в зависимости от результатов выполнения заданий.

Для создания лекции можно использовать только карточки-разделы и тестовые задания, исключив кластеры. Кластеры введены для удобства структурирования материалов лекции.

Лекция может быть организована как набор флеш-карточек, каждая из которых содержит изучаемый материал или вопросы. Карточки демонстрируются сотрудникам.

Элемент «лекция» может потребовать больше времени на разработку, но он обеспечивает динамичность и интерактивность, что повышает интерес сотрудников к обучающему курсу и эффективность дистанционных занятий.

Разработка системы тестирования расширяет возможности традиционных методов проведения инструктажей и может стать новым этапом в их развитии. Этот подход предлагает инновационные методы и принципы обучения, способные полностью изменить существующие парадигмы, не отказываясь при этом от проверенных временем подходов.

Традиционно проверка знаний обучаемых направлена на выявление пробелов в их знаниях и адекватную оценку уровня их подготовки. Однако если рассматривать тестирование как равноценный метод подготовки квалифицированных специалистов, возникает проблема контроля качества

знаний. Ведь признание дипломов и сертификатов зависит от реальных знаний их обладателя.

Форма тестирования усложняет полноценный контроль знаний из-за пространственной и временной удалённости обучающегося и преподавателя.

Преимущества системы контроля знаний в системе тестирования:

1. Объективность. Исключается фактор субъективного подхода со стороны экзаменатора. Обработка результатов проводится через компьютер.
2. Демократичность. Все экзаменуемые находятся в равных условиях.
3. Массовость и кратковременность. Возможность за определенный промежуток времени проверить знания у большего количества экзаменуемых.

С применением контроля знаний в системе тестирования, как и в традиционной форме тестирования, связано множество вопросов. Первым из вопросов является вопрос: что контролировать? При этом:

– первым подходом является контролирование активности обучающегося. Такая система иногда применяется руководителями, где обучающемуся для того, чтобы ему был засчитан курс, необходимо посетить какое-то определенное число лекций и практических занятий или отработать лабораторные работы. Подобный подход был бы самым простым в реализации. Но недостаток такого подхода очевиден: это отсутствие гарантии того, что обучающийся, действительно, получает от занятий, которые он посещает, необходимые ему знания;

– другой подход основан на выявлении компетентности обучающегося в изучаемом предмете, т.е. важно не то, сколько занятий посетил обучающийся, а именно то, насколько хорошо он разбирается в материале и умеет его использовать. Именно такой подход к контролю знаний наиболее часто используется в системе тестирования.

Использование второго подхода является более прогрессивным. Однако подход, основанный на выявлении компетентности, влечет за собой появление многих новых вопросов.

Конечно, на практике обычно используется какой-либо комплекс, объединяющий в себе черты всех приведенных выше подходов, но возможные методики проведения процесса выявления компетентности при данных подходах, а также проблемы с ними связанные, удобней рассматривать по отдельности.

Первый подход, т.е. проверка теоретических знаний, допускает использование различных методик. Стандартно используется множественный выбор (выбор правильного ответа из нескольких вариантов), легко автоматизируемый, но применимый лишь в узком диапазоне задач тестирования, а также развернутый ответ, требующий для оценки правильности участия эксперта, но пригодный для любых задач. Для получения объективных результатов при удаленной экзаменации все-таки требуется, чтобы ответы давались в режиме реального времени;

Второй подход, т.е. проверка практических умений, применительно к дистанционному обучению обычно сталкивается с проблемой моделирования. При реальном обучении отработка и проверка практических навыков зачастую осуществляется непосредственно (т.е. физически), а в случае невозможности этого обычно моделируется на различного рода стендах, тренажерах, лабораторных установках. При тестирования для некоторых из них вполне можно было бы использовать систему, когда обучающийся демонстрирует практические навыки, находясь у себя дома, но под визуальным контролем руководителя, если для этого не требуется какой-то особый материал или технические средства. Иначе, придется создавать программные модели, управлять которыми будет обучающийся;

Третий подход, т.е. выполнение обучающимся каких-либо крупных работ, является комплексным, так как при этом происходит демонстрация знаний и умений. Здесь основная проблема – отсутствие гарантии, что работа была выполнена именно этим человеком, если сам ход работы не контролируется, а только предоставляются ее результаты.

Во всех трех подходах и, особенно в последнем, важным моментом

является необходимость представления обучающемуся не стандартных заданий, на которые существуют готовые варианты ответов, а комплексных исследовательских заданий, которые требуют демонстрации всех знаний и умений из проверяемой области. Безусловно, что такие задания могут стать проблемой для руководителей, так как и разработка, и проверка подобных тестов гораздо более трудоемкая задача, чем составление тестов на множественный выбор.

Следующий вопрос: когда контролировать?

Если разделить весь учебный процесс на работу в семестре и экзаменационную сессию, то тут можно выделить два крайних, противоположных по сути, подхода, когда:

- компетентность проверяется в конце курса обучения, на заключительном экзамене. Все обучающиеся имеют доступ к экзаменам и имеют равные шансы, т.е. обучающийся не обязан посещать занятия в ходе семестра, он может сам планировать свой учебный процесс, он должен лишь прийти на экзамен и доказать свою компетентность;

- все решает работа в семестре: нет финального экзамена. Происходит постоянное взаимодействие обучающегося с руководителем и постоянный контроль прогресса знаний и умений обучающегося.

Еще следует отметить проблему идентификации личности обучающегося. Пусть мы уверены, что экзаменуемый не мошенничает во время проверки знаний, но откуда мы знаем, что с нами взаимодействует именно тот человек, который является обучающимся, а не кто-нибудь другой? Для идентификации личности достаточно визуального контакта, но существуют и другие способы.

Несмотря на то, что система о периодических проверки знаний в этих областях на протяжении многих веков удавалось достаточно эффективно работать при существующем положении вещей, очевидно, что с появлением дистанционного обучения пришло время задать вопрос: а нужен ли жесткий контроль? Может можно так трансформировать систему образования, чтобы

контроль перестал быть движущей силой учебного процесса, и на смену ему пришла заинтересованность обучающихся в получении знаний? И если рассматривать дистанционное проверка знаний как новый этап в развитии системы образования, который может принести абсолютно новые методы и принципы обучения, то именно сейчас, когда дистанционное проверки знаний находится на пути становления, необходимо осуществлять поиск этих новых принципов.

Элемент Тест наиболее часто, по сравнению с другими элементами курса дистанционного обучения, используется для контроля знаний сотрудников.

Система управления тестирования Moodle предоставляет широкий спектр возможностей для построения тестов различного рода:

- настраиваемое количество попыток прохождения теста;
- настраиваемые временные задержки между попытками;
- выбор метода оценивания (в случае нескольких попыток): высшая/низшая оценка, первая/последняя попытка;
- перемешивание как самих вопросов в тесте, так и вариантов ответов;
- обучающий режим: сотрудник сможет ответить на вопрос несколько раз в рамках одной попытки. Возможно начисление штрафных баллов за каждый неправильный ответ;
- настраиваемый режим просмотра результатов: что (свой ответ, баллы, комментарии, все ответы, общий комментарий ко всему тесту) и когда (сразу после попытки, позже, но до того как тест будет закрыт, после того как тест будет закрыт) сможет увидеть сотрудник;
- настраиваемые комментарии ко всему тесту в зависимости от полученной оценки;
- настраиваемые комментарии для каждого варианта ответа;
- настраиваемый комментарий для каждого вопроса;
- конструирование теста на основе случайного выбора вопросов из

категорий.

Результаты тестирования.

Чтобы просмотреть результаты тестирования, руководитель щелкает по названию теста, а потом выбирает вкладку анализ результатов тестирования.

Под ней появляются семь ссылки (рисунок 2.7).

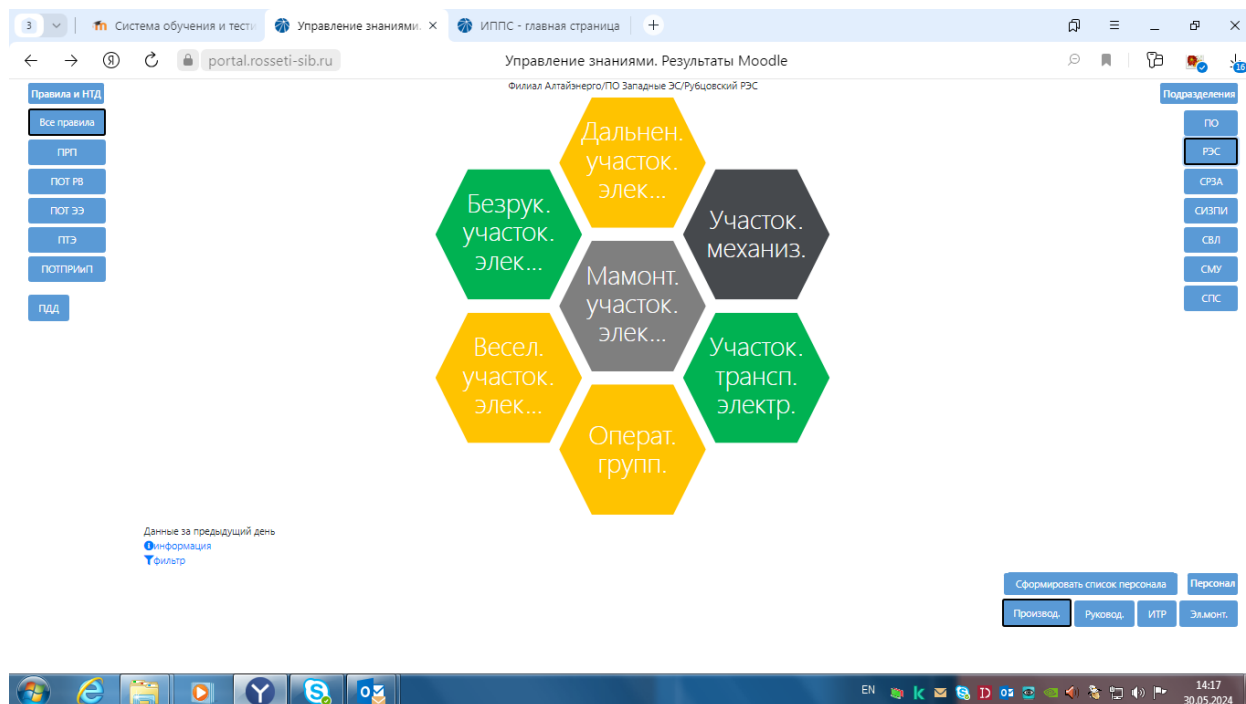


Рисунок 2.7 – Управления знаниями, отображающая анализ результатов тестирования

2.4 Компьютерно-сетевое обеспечение

Подсистема технического обеспечения включает комплекс технических средств для обработки данных в информационной системе. Она состоит из электронных вычислительных машин, средств подготовки данных, сбора и регистрации информации, передачи данных, накопления и хранения данных, а также организационной техники. Были изучены существующие программные продукты для автоматизации деятельности специалистов и документы с рекомендациями по выбору технических средств для разработки системы тестирования сотрудников.

Технические характеристики сервера:

- процессор Intel Pentium Xeon 3.0;
- частота системной шины 400 МГц;
- ОЗУ 2 Гб (поддержка до 8 Гб);
- НЖМД 500 Гб SATA;
- интегрированный видеоконтроллер ATI RAGE XL с 8 Мб видеопамяти SDRAM;
- сетевой адаптер Ethernet 10/100/1000 Мбит/сек;
- накопитель на компакт-дисках 48х;
- клавиатура.

На информационную систему рекомендуется применять компьютеры с минимальными характеристиками:

- процессор Intel Pentium 4/1.5 ГГц;
- ОЗУ 1 Гб;
- НЖМД 250 Гб SATA;
- видеосистема, обеспечивающая видеорежим 1024x768, High Color;
- сетевой адаптер Ethernet 10/100Base-TX;
- накопитель на компакт-дисках с функцией записи компакт-дисков 48х;
- накопитель на компакт-дисках 48х;
- ИБП APC Back-UPS CS 500VA;
- дисковод;
- клавиатура;
- принтер А4;
- манипулятор «мышь».

Между ИС и сервером должен быть установлен канал передачи данных на основе технологии Ethernet 10/100 Base-TX.

Подсистема программного обеспечения состоит из совокупности компьютерных программ, описаний и инструкций по их использованию на

ЭВМ. Это программное обеспечение включает алгоритмический подход программиста, особенности и модель предметной области для решения поставленных задач. Интеграция программного обеспечения соответствует стандартам разработки информационных систем.

Структура программного обеспечения определяется функциями, которые должна выполнять информационная система. Основные операции включают ввод информации, редактирование, удаление, поиск информации по определённым признакам и формирование отчётов.

После определения функций информационной системы происходит проектирование макетов экранных форм. При создании макетов для документов с постоянной информацией следует учитывать, что они используются для ввода и актуализации записей информационной базы. Поэтому для проектирования применяют форму, удобную для выполнения этих операций.

В настоящее время в филиале используется следующая конфигурация серверов:

1. Сервер WWW: выполняет функции базового веб-сервера с набором сервисов HTTP, FTP, DNS, MAIL, PROXY, APACHE и MySQL. Технические характеристики: два процессора P4Xeon с тактовой частотой 3,0 ГГц, 4 ГБ оперативной памяти, два жёстких диска SATA объёмом 500 ГБ в режиме RAID 1, два гигабитных Ethernet-контроллера. Установленная операционная система – Gentoo Linux Server Edition.

2. Сервер EDUSERVER: предназначен для хранения базы данных банковских информационных систем «RS-Bank 5.1», используемых в учебном процессе. На сервере установлен веб-сервер Apache с модулем PHP 4.0, который обеспечивает онлайн-доступ к расписанию занятий. Также на сервере работает система управления курсами LMS Moodle и система контроля и управления доступом (СКУД), которая автоматически управляет входом и выходом людей в здание организации. Для формирования отчётов печати приложений используется модуль FastReport. Технические характеристики:

процессор Intel-I7 с четырьмя ядрами и тактовой частотой 3,00 ГГц, 8 ГБ оперативной памяти, жёсткий диск IDE-SATA объёмом 500 ГБ, гигабитный Ethernet-контроллер. Установленная операционная система – MS Windows 2012 AS.

3. Сервер ORACLE: используется для хранения информации, необходимой для работы портала и учебного процесса. Технические характеристики: два процессора P4Xeon с тактовой частотой 2,8 ГГц, 24 ГБ оперативной памяти, RAID 5 на четырёх жёстких дисках SATA объёмом 200 ГБ каждый, два гигабитных Ethernet-контроллера. Установленная операционная система – Gentoo Linux Server Edition.

3 Оценка эффективности внедрения информационной системы

При выполнении проекта по информатизации для любой организации важно обеспечить эффективность выполняемых работ. Информационная система разрабатывается временной творческой группой, состоящей из двух человек: руководителя группы и техника по информационным системам.

Состав работников приведен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Общие затраты на разработку

Наименование	Численность	Месячный оклад, Руб.
Руководитель группы	1	10513
Техник по ИС	1	6532

Время участия в создании ИС каждого специалиста определяется на основе перечня работ и трудоёмкости их выполнения.

Расчёт трудоёмкости выполнения работ приводится в таблице 3.2.

Трудоёмкость выполнения работ рассчитывается на основе экспертных оценок, используя формулу (3.1):

$$T_p = \frac{3 \cdot t_{\min} + 2 \cdot t_{\max}}{5} \quad (3.1)$$

где: T_p – расчетная трудоемкость выполнения работы; $t_{\min}$ – минимальное время, необходимое для выполнения работы; $t_{\max}$ – максимальное время, необходимое для выполнения работы.

Таблица 3.2 – Трудоемкость выполнения работ

Наименование работ	Т _{мин}	Т _{мах}	Т _р	Руководите ль группы	Техник по ИС
Анализ предметной области	12	16	13,6	0	13,6
Изучение задания	10	14	11,6	5,8	5,8
Подбор и изучение литературы	6	8	6,8	0	6,8
Обзор существующих аналогов	2	3	2,4	0	2,4
Обоснование проектных решений по видам обеспечения	8	15	10,8	3,8	7
Разработка структуры программного обеспечения	12	20	15,2	5,4	9,8
Разработка пользовательского интерфейса	20	26	22,4	0	22,4
Разработка входных и выходных форм	8	16	11,2	0	11,2
Написание программы	26	50	35,6	0	35,6
Отладка, тестирование, корректировка программы, устранение выявленных ошибок и выполнение программы	46	58	50,8	0	50,8
Разработка документации	10	12	10,8	3,6	7,2
Оформление пояснительной записки проекта ИС	20	30	24	0	24
Всего	180	268	215,2	18,6	196,6

Интеграция информационной системы требуют определенных затрат. Данные затраты могут рассчитываться в следующих ситуациях:

- на начальном этапе разработки;
- на завершающем этапе разработки.

Кперс – затраты на оплату труда проектировщикам (персонала) и связанные с этим выплаты.

Ксвт – затраты на средства вычислительной техники, используемые для проектирования.

Кипс – затраты на инструментальные программные средства.

Кпроч – прочие расходы на проектирование.

При неоднородном составе команды разработчиков затраты на оплату труда проектировщиков Кперс могут быть рассчитаны по формуле:

- Z_{pi} – заработная плата одного проектировщика за месяц (неделю, день если оплата назначается за неделю или день);
- H – процент (доля) накладных расходов, исчисляемых к сумме зарплаты проектировщиков (определяется по данным бухгалтерии на каждый учетный период времени, чаще всего на квартал), что составляет 52%;
- Φ – процент (доля) отчислений в фонды (пенсионный, медицинского страхования и др.), относимых к единому социальному налогу (утверждается ежегодно Государственной думой РФ), что составляет 30%;
- $d_{загр}$ – доля загрузки проектировщика работой по проекту АИС (если проектировщик загружен работами по проекту не полный рабочий день, выполняя параллельно какие-либо иные обязанности);
- $n_{пj}$ – количество месяцев (недель, дней) в течение которых проектировщик был занят проектом;
- $m_{п}$ – число проектировщиков, задействованных в проекте.

Общие затраты на интеграцию информационной системы предоставлена в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Общие затраты на разработку ИС

Т№	Наименование статьи затрат	Буквенное обозначение	Сумма, руб.
1	Зарплата техника по ИС	ЗПпр	7 644,00
2	Зарплата руководителя группы	ЗПдр	1 163,94
3	Итого зарплаты	ЗПпо	8 807,93
4	Премия	П	1 937,75
5	Выплаты по районному коэффициенту	Врк	1 611,85
6	Общий фонд оплаты труда работников	ФОТоб	12 357,53
7	Единый социальный налог	ЕСН	3 212,96
8	Накладные расходы	НР	10 569,52
9	Итого затрат	Зпо	26 140,01
10	Затраты связанные с работой компьютера при разработке ИС	Зком	7 644,00
11	Прочие затраты, связанные с разработкой ИС	Зпр	9 149,00
12	Итого затрат на разработку ИС	Зрп	42 933,01
13	Налоги, включаемые в затраты	Нсп	1 235,75
14	Затраты на оформление программного обеспечения	Зоф	1 372,35
15	Всего затрат на создание ИС	Зсп	45 541,12

Итого затраты на интеграцию информационной системы составляют 45 541,12 рублей. Разрабатываемая информационная система, более чем экономически выгодна по сравнению с ближайшими аналогами. Данная система имеет функционал, которым ни обладает, ни одна из рассмотренных платформ при обзоре и анализе существующих разработок. Так же новая информационная система разрабатывается специально для «Рубцовского РЭС». Отсюда следует, что разработанная информационная система не будет содержать лишней информации, которая присутствует в других.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате данной выпускной квалификационной работы была произведена разработка системы тестирования Moodle.

В настоящее время в Филиале «ПАО Россети Сибирь» - «Алтайэнерго» ПО ЗЭС Рубцовский РЭС тестирование реализуется с помощью системы тестирования Moodle, которая помогает организовывать проверку знаний.

Разработал информационную систему для тестирования сотрудников филиала «ПАО Россети Сибирь»-«Алтайэнерго» ПО ЗЭС Рубцовский РЭС.

Теперь сотрудники тратят намного меньше своего времени на прохождения тестирования, а также и специалист по охране труда требуется намного меньше времени и трудозатрат на подготовку и проведения тестирования сотрудников.

При выполнении данной работы были достигнуты следующие задачи:

1. Провести анализ предметной области.
2. Выработать проектные решения по функциональной архитектуре и обеспечивающих подсистем.
3. Реализовать проектные решения для разрабатываемой информационной системы тестирования Рубцовский РЭС.
4. Выполнить оценку эффективности внедрения системы тестирования сотрудников Рубцовский РЭС.
5. Обеспечить обучение персонала по использованию новой системы тестирования.
6. Провести тестирование системы на различных группах сотрудников для выявления возможных ошибок и недочетов.
7. Осуществить мониторинг работы системы после внедрения для обеспечения ее надежной и стабильной работы.

8. Провести анализ результатов тестирования сотрудников перед и после внедрения системы, для оценки эффективности и эффективности системы.

9. Провести сбор обратной связи от сотрудников по использованию новой системы тестирования и внести необходимые корректировки.

10. Подготовить отчет о внедрении системы тестирования сотрудников Рубцовский РЭС и представить его руководству для оценки результатов и принятия решения о дальнейших шагах.

Поэтому поставленную цель в начале исследования можно считать достигнутой, то есть система тестирования Moodle позволяет избавиться от бумажных носителей для тестирования сотрудников, тем самым система позвонит эффективнее результатов тестирования.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Плахотникова, М. А. Информационные технологии в менеджменте : учебник и практикум для вузов / М. А. Плахотникова, Ю. В. Вертакова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 326 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07333-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/535632> – Загл. с экрана.
2. Суворова, Г. М. Информационная безопасность : учебное пособие для вузов / Г. М. Суворова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 277 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16450-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/544029> – Загл. с экрана.
3. Лаврищева, Е. М. Программная инженерия. Парадигмы, технологии и CASE-средства : учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 280 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01056-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470942> – Загл. с экрана.
4. Enterprise information systems [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Enterprise_information_system – Загл. с экрана.
5. Организационная структура [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://eis.ru> – Загл. с экрана.
6. Проектирование информационных систем : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Д. В. Чистов, П. П. Мельников, А. В. Золотарюк, Н. Б. Ничепорук. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 293 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16217-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538370> – Загл. с экрана.

7. Государство. Бизнес. ИТ / Самые популярные СЭД и ЕСМ системы [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.tadviser.ru/index.php/> – Загл. с экрана.

8. Моделирование процессов и систем : учебник и практикум для вузов / Е. В. Стельмашонок, В. Л. Стельмашонок, Л. А. Еникеева, С. А. Соколовская ; под редакцией Е. В. Стельмашонок. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 289 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-04653-3. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/469772> – Загл. с экрана.

9. Moodle LMS [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://moodle.com/lms/> – Загл. с экрана.

10. Грекул, В. И. Проектирование информационных систем : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. И. Грекул, Н. Л. Коровкина, Г. А. Левочкина. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 385 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-9916-8764-5. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/433607> – Загл. с экрана.

11. Зыков, С. В. Программирование : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. В. Зыков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 285 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-16031-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530294> – Загл. с экрана.

12. Черткова, Е. А. Программная инженерия. Визуальное моделирование программных систем : учебник для среднего профессионального образования / Е. А. Черткова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 146 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18094-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539955> – Загл. с экрана.

13. Толстобров, А. П. Управление данными : учебное пособие для вузов / А. П. Толстобров. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 272 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14162-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/544036> – Загл. с экрана.

14. Лаврищева, Е. М. Программная инженерия. Парадигмы, технологии и CASE-средства : учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 280 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01056-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537884> – Загл. с экрана.

15. Галиаскаров, Э. Г. Анализ и проектирование систем с использованием UML : учебное пособие для вузов / Э. Г. Галиаскаров, А. С. Воробьев. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 125 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14903-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/544559> – Загл. с экрана.

16. Черткова, Е. А. Компьютерные технологии обучения : учебник для вузов / Е. А. Черткова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 245 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12532-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/545234> – Загл. с экрана.

17. Проектирование информационных систем : учебник и практикум для вузов / Д. В. Чистов, П. П. Мельников, А. В. Золотарюк, Н. Б. Ничепорук ; под общей редакцией Д. В. Чистова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 293 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15923-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536195> – Загл. с экрана

18. Нетесова, О. Ю. Информационные системы и технологии в экономике : учебное пособие для вузов / О. Ю. Нетесова. — 4-е изд., испр. и

доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 178 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15926-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538283> – Загл. с экрана

19. Информационные системы управления производственной компанией : учебник и практикум для вузов / под редакцией Н. Н. Лычкиной. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 249 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00764-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536367> – Загл. с экрана

20. Рыжко, А. Л. Информационные системы управления производственной компанией : учебник для вузов / А. Л. Рыжко, А. И. Рыбников, Н. А. Рыжко. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 354 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00623-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536196> – Загл. с экрана