**Министерство образования и науки Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное**

**учреждение высшего образования**

**«Московский государственный университет технологий и управления**

**имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)»**

**Университетский колледж информационных технологий**

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

**(ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ)**

**тема: Модернизация информационно-образовательного портала (на примере ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Студент:** |  |  | Басыров С.А. |
|  | (подпись студента) |  | (Ф.И.О. студента) |

**Группа:** **П-404**

**Специальность: 09.02.03 «Программирование в компьютерных**

**системах»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Руководитель:** |  |  | Глускер А.И. |
|  | (подпись руководителя) |  | (Ф.И.О. руководителя) |

**Консультанты:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Экономическая часть** |  |  | Блесткина О.В. |
|  | (подпись консультанта) |  | (Ф.И.О. консультанта) |
| **Нормоконтроль** |  |  | Гусева Е.Л. |
|  | (подпись консультанта) |  | (Ф.И.О. консультанта) |

# 1 ВВедение

Цель выпускной квалификационной работы – создание единой информационной системы для ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)» УНИКИТ.

Актуальность данного проекта заключается в том, что существующий сайт колледжа не обеспечивает обратную связь и не в полном объеме поддерживает организационную составляющую учебного процесса. Модернизируемый проект позволит не только поддерживать организацию учебного процесса, обеспечит удобство и комфортность получения информации, а также обеспечит обратную связь со студентами и их родителями.

Объектом исследования является оптимизация организации образовательного процесса в учебном учреждении среднего профессионального образования.

Предметом исследования является образовательный портал ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)» Университетский колледж информационных технологий.

Результатом окончания выпускной квалификационной работы будет информационно-образовательный портал, который позволит оперативно вносить, обрабатывать и получать информацию, связанную с учебным процессом колледжа.

Основные задачи в разработке ВКР:

1. исследование предметной области,
2. анализ текущей версии разработанного портала,
3. анализ аналогичных программных продуктов,
4. выбор инструментальных средств,
5. разработка технического задания,
6. проектирование базы данных и основных компонентов,
7. разработка клиентской и серверной частей,
8. разработка руководства пользователя,
9. документирование.

Используемые методы при работе над ВКР:

1. анализ,
2. моделирование,
3. сравнение,
4. изучение дополнительной литературы,
5. защита базы данных,
6. объектно-ориентированный подход в реализации программного изделия.

Обоснование структуры пояснительной записки к выпускной квалификационной работе приведено в (Таблица 1).

Таблица – обоснование структуры выпускной квалификационной работы

|  |  |
| --- | --- |
| **Структурный элемент** | **Описание** |
| Введение | Отображает цель, актуальность, объект и предмет исследования |
| Исследование предметной области | Описывает обзор образовательных процессов, текущей версии портала, анализ аналогичных программных продуктов |
| Выбор инструментальных средств | Описывает |
| Разработка технического задания |  |
| Проектирование программного изделия |  |
| Разработка программного изделия |  |
| Разработка руководства пользователя |  |
| Верификация программного изделия |  |
| Экономическая часть |  |
| Охрана труда и техника безопасности |  |
| Заключение | Содержит результаты работы, приобретённые навыки и проверку работы на антиплагиат |
| Список используемых источников | Содержит список различных источников, которые использовались при работе на ВКР |
| Приложения |  |
| Графическая часть | Содержит иллюстрации, отображающие работу приложения |

# 2 теоретическая часть

## 2.1 Исследование предметной области

Образовательные порталы в наше время играют важную роль в поддержке образовательного процесса учебных учреждениях. Они позволяют оперативно обмениваться информацией, а также своевременно информировать всех участников образовательного процесса. Тем самым повышая эффективность работы учреждения. Чтобы точно понимать, что же такое образовательный портал, необходимо дать определение.

Образовательный портал – это компьютерная система телекоммуникационной сети Интернет (совокупность серверов или мультисервисный сервер), настроенная на оперативный доступ к информационным ресурсам учебного назначения, на предоставление образовательных услуг соответствующим учреждениям.

Основные задачи, которые решает образовательный портал:

1. образовательная и просветительная деятельность,
2. обмен данными образовательной деятельности,
3. оперативное информирование и обратная связь.

Таким образом, образовательный портал может не только организовать поддержку образовательного процесса, но и повысить его эффективность.

## 2.2 Обзор образовательных процессов

К основным образовательным процессам, которые необходимо оптимизировать относятся:

1. регистрация/аутентификация пользователей (участников) образовательного процесса,
2. публикация новостей,
3. публикация расписания (групп, звонков, обедов),
4. формирование тестовых заданий для контроля знаний учащихся,
5. размещение учебных материалов преподавателям,
6. оповещение студентов и родителей по электронной почте.

Список участников образовательного процесса приведены в (Таблица 2).

Таблица – Список участников образовательного процесса

|  |  |
| --- | --- |
| **Участник** | **Описание** |
| Заведующий отделением | Контролирует наполнение контента и осуществляет обратную связь. |
| Преподаватель | Публикует новостные статьи, формирует тестовые задания. |
| Студент | Проходит тестирование. Знакомится с результатами тестирования. Просматривать посещаемость |
| Староста | Вносит данные о посещаемости группы. |
| Родитель | Просматривает посещаемость и успеваемость своего ребёнка. Так же имеет возможность использовать обратную связь. |
| Администратор | Поддерживает портал в рабочем состоянии. |

## 2.3 Обзор текущей версии портала

В рамках курсового проектирования был разработан информационно-образовательный портал, основная цель которого – это обмен данными образовательной деятельности.

## 2.3.1 Функциональные возможности

Разработанный портал решал следующие задачи:

1. регистрацию/аутентификацию пользователей (участников) образовательного процесса,
2. публикацию новостей,
3. публикация расписания (групп, звонков, обедов),
4. формирование тестовых заданий,
5. оповещения по электронной почте.

Полный список функциональных возможностей указан в (Таблице 3).

Таблица – Список функциональных возможностей портала

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Пользователь** | **Функциональные возможности** | **Выполнено (+/-)** |
| Гость | Регистрация/аутентификация | + |
| Просмотр новостной ленты | + |
| Просмотр расписания | + |
| **Пользователь** | **Функциональные возможности** | **Выполнено (+/-)** |
| Гость | Просмотр информации о преподавателях | + |
| Студент | Просмотр новостной ленты | + |
| Просмотр информации о преподавателях | + |
| Просмотр расписания | + |
| Просмотр посещаемости | + |
| Тестирование и просмотр результатов | + |
| Редактирование профиля | +/- |
| Преподаватель | Просмотр новостной ленты | + |
| Просмотр информации о преподавателях | + |
| Просмотр расписания | + |
| Создание, удаление, просмотр и редактирование тестов | + |
| Просмотр результатов тестирования | - |
| Родитель | Просмотр новостной ленты | + |
| Просмотр успеваемости и посещаемости ребёнка | + |
| Администратор | Рассылка оповещений по электронной почте | + |
| Работа со специальностями | + |
| Работа с группами | + |
| Работа с расписанием | + |
| Работа с пользователями | + |
| Просмотр посещаемости студентов | + |

По итогам работы курсового проектирования, информационно-образовательный портал включает в себя:

1. документацию:

* техническое задание;
* пояснительная записка;
* программа и методика испытания;
* исходный код.

1. руководства:

* по исходному коду;
* по работе с порталом.

1. информационно-образовательный портал.

## 2.3.2 Аппаратно-программная реализация

## 2.3.2.1 Аппаратные средства

В качестве сервера был взят компьютер на базе операционной системы Windows Server 2008 R2, обладающий следующими техническими характеристиками:

* процессор Intel Core i5-4590 3.30 ГГц,
* оперативная память 8Гб,
* жёсткий диск 1ТБ,
* интернет соединение 100 Мб/с.

## 2.3.2.2 Программные средства

В качестве веб-сервера для организации и поддержки работы портала используется OpenServer, который содержит основной набор программ для развёртывания веб-сайтов:

* веб-сервер Apache 2.4,
* интерпретатор PHP,
* база данных MySQL,
* система управления базами данных phpMyAdmin,
* средства конфигурирования Apache, PHP, MySQL.

## 2.3.2.2.1 Клиентская часть

На стороне клиента в качестве языка программирования и вёрстки выступают:

* HTML5,
* CSS3,
* JavaScript.

Помимо основных языков дополнительными средствами выступают:

* фреймворк Semantic UI,
* библиотека jQuery.

## 2.3.2.2.2 Серверная часть

На стороне сервера основным языком программирования выступает PHP. Так же дополнительными программными средствами выступают:

* расширение pdo\_mysql,
* шаблонизатор Smarty,
* собственные классы CForm и CTools.

В разработке серверной части активно используется объектно-ориентированная методология программирования и паттерн проектирования MVC (Model View Controller).

## 2.3.2.2.3 База данных

В качестве базы данных выступает MySQL, работа с которой осуществляется с помощью СУБД MySQL Workbench.

Обзорная статистика по количеству объектов базы данных приведена в (Таблица 4).

Таблица – Количество различных объектов базы данных

|  |  |
| --- | --- |
| **Объект базы данных** | **Количество** |
| Таблицы | 24 |
| Представления | 17 |
| Хранимые процедуры | 111 |
| Функции | 13 |
| Триггеры | 33 |
| Пользователи | 1 |

Описание таблиц приведено в (Таблица 5)

Таблица – Описание таблиц базы данных

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Таблица** | **Описание** |
| 1 | Admins | Администраторы портала |
| 2 | Admin-News | Публикуемые администраторами новости |
| 3 | Answers | Список ответов к вопросам теста |
| 4 | Groups | Список групп |
| 5 | Groups-tests | Список тестов, относящихся к группе |
| 6 | News | Публикуемые преподавателями новости |
| 7 | Parent-Child | Список закреплённых студентов за родителями |
| 8 | Parents | Список родителей |
| 9 | Questions | Список вопросов теста |
| 10 | Relations | Список типов родственных связей |
| 11 | Specialty | Список специальностей |
| 12 | Student-Answers | Список ответов студента к вопросам теста |
| **№** | **Таблица** | **Описание** |
| 13 | Student-Tests | Список пройденных студентом тестов |
| 14 | Student-Traffic | Контроль посещаемости студента |
| 15 | Students | Список студентов |
| 16 | Subjects | Список дисциплин (предметов) |
| 17 | Teacher-Subjects | Список преподаваемых преподавателем предметов |
| 18 | Teachers | Список преподавателей |
| 19 | Tests | Список создаваемых преподавателем тестов |
| 20 | TypeUsers | Список типов пользователей |
| 21 | Users | Список пользователей |
| 22 | Schedule | Основное расписание |
| 23 | Changed-Schedule | Изменения в расписании |
| 24 | Logs | Протокол действий |

Физическая модель базы данных отображена на (Рисунок 1).

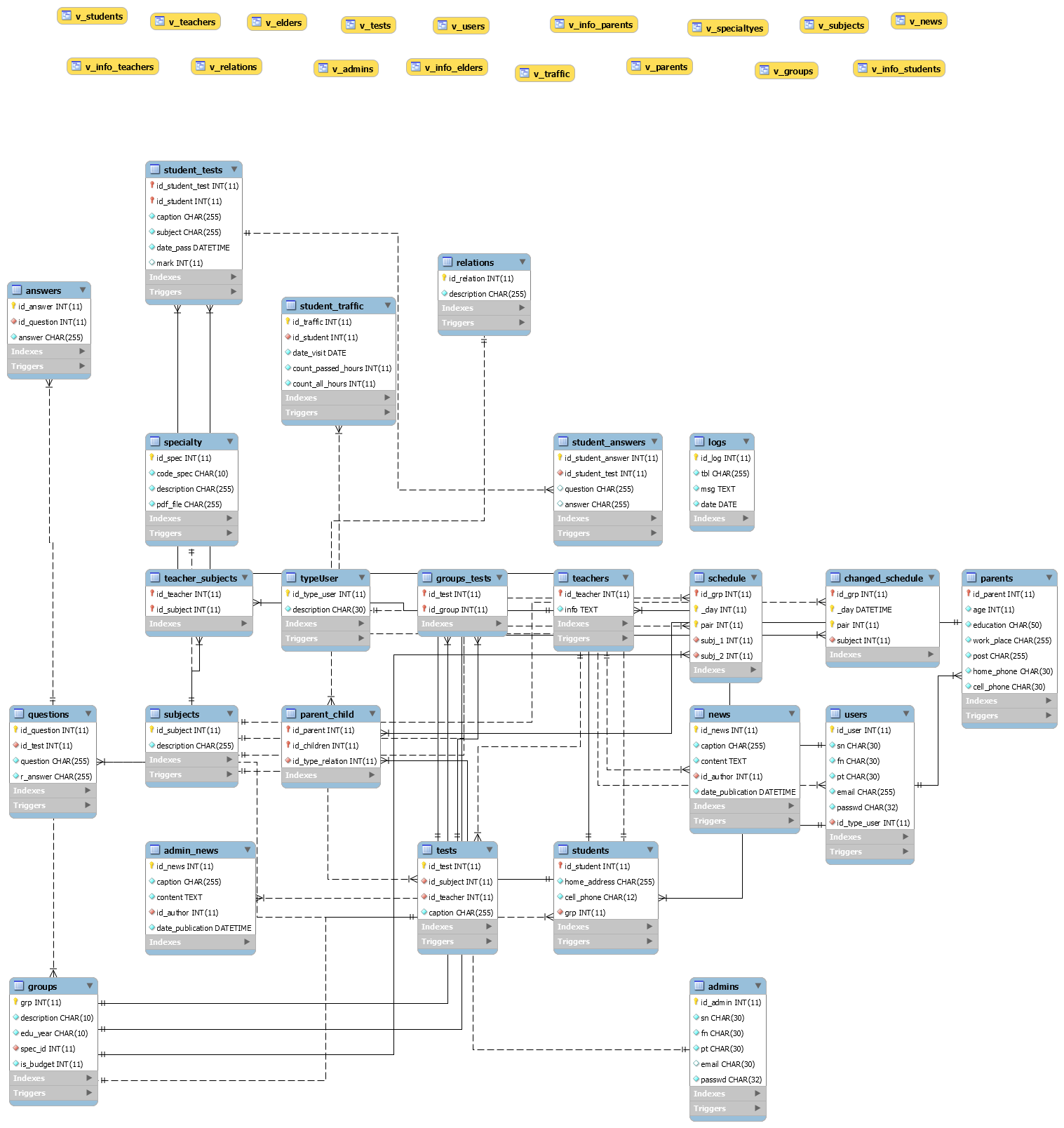


Рисунок – Физическая модель базы данных

## 2.3.3 Достоинства и недостатки

Рассматривая достоинства и недостатки разработанного портала можно выделить объективную и субъективную оценку:

1. под объективной оценкой понимается оценка руководителем проекта и заказчиком;
2. под субъективной оценкой понимается оценка разработчиком.

В качестве объективной оценки выступает составленный руководителем проекта отзыв, который изображён на (Рисунок 2).

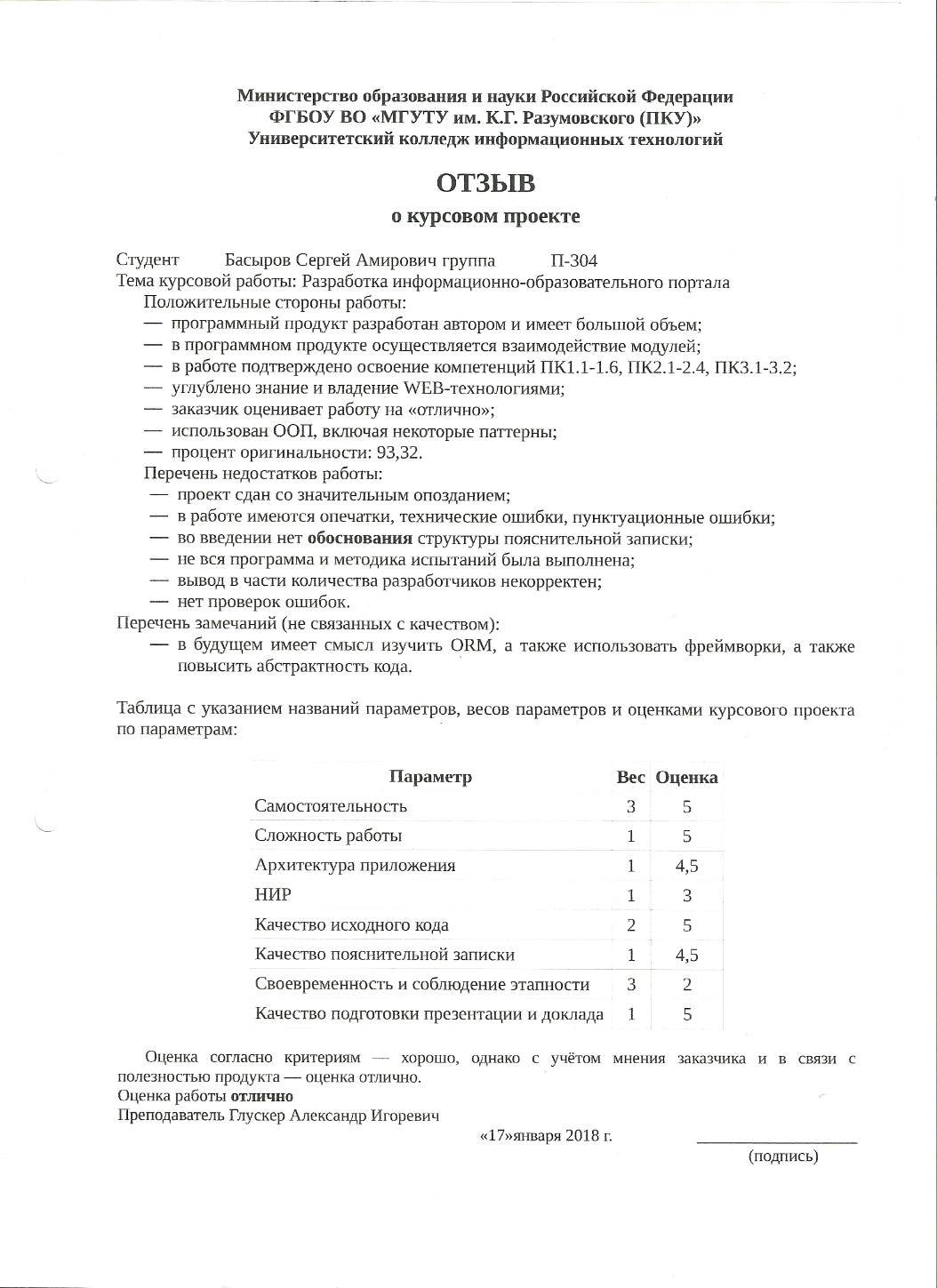


Рисунок – Отзыв на курсовой проект

В качестве субъективной оценки можно проанализировать заключение из пояснительной записки.

Достоинства разработанного портала:

1. доступность, так как расположен в сети Интернет,
2. централизованное хранение данных,
3. интерфейс пользователя адаптирован под настольные и мобильные экраны.

Недостатки разработанного портала:

1. слабоустойчивая архитектура программного изделия,
2. портал сложен в сопровождении, так как является «самописным»,
3. несовместим с аналогичными программными.

## 2.3.4 Результаты обзора

Проанализировав объективную и субъективную оценку, можно выделить список недостатков, которые необходимо учесть при модернизации портала.

Список недостатков с функциональной стороны приведён в (Таблице 6).

Таблица – Список недостатков с функциональной стороны

|  |  |
| --- | --- |
| **Недостаток** | **Комментарий** |
| Тип пользователя «Администратор» | Под ним подразумевается не заведующий отделением, а специалист, который отвечает за контроль выдачу прав пользователям, создание резервных копий базы данных и в целом поддержку портала в рабочем состоянии. |
| Возможности заведующего отделением | Предоставленные возможности для заведующего отделением по работе с предметами, группами и специальностями не должны быть включены в рамках работы с веб-порталом, так как непосредственное добавление и изменение данной информации должно происходит внутри колледжа. |
| Отсутствуют импорта/экспорт данных в форматы электронных таблиц | - |
| Неполное соответствие пунктам технического задания | Не все функциональные возможности были реализованы. |

Список недостатков со стороны аппаратно-программной реализации приведён в (Таблице 7).

Таблица – Список недостатков с аппаратно-программной стороны

|  |  |
| --- | --- |
| **Недостаток** | **Комментарий** |
| При создании базы данных не использовалось CASE-средство | При разработке такой системы, использование CASE-средства, например, CA Erwin Data Modeler, существенно упростило бы сопровождение базы данных и оперативное внесение в неё изменений. |
| При реализации серверной части не использовался фреймворк | - |
| В названиях таблиц базы данных нет префиксов | Данные префиксы могут использоваться как пространства имён, чтобы отделять к примеру данные от кодовых словарей и от промежуточных таблиц. |

В результате, необходимо рассматривать информационно-образовательный портал, как средство для внешнего взаимодействия с участниками образовательного процесса. А внутри колледжа необходимо разработать АРМ или подобную систему, которая позволяла автоматизировать следующие задачи таких структурных подразделений как:

* приёмная комиссия,
* отделение,
* учебная часть.

## 2.4 Анализ аналогичных программных продуктов

Основными аналогичными программными продуктами, которые позволяют оптимизировать организацию образовательного процесса, являются:

1. программные продукты фирмы 1С,
2. МРКО,
3. АСУ «СПРУТ»,
4. программные продукты от компании Программный Центр «Помощь образованию».

При этом необходимо перечислить, какие конкретно задачи должен решать рассматриваемый программный продукт. К ним относятся:

1. регистрация/аутентификация пользователей (участников) образовательного процесса,
2. публикация новостей,
3. публикация расписания (групп, звонков, обедов),
4. формирование тестовых заданий для контроля знаний учащихся,
5. размещение учебных материалов преподавателям,
6. оповещение по электронной почте.

## 2.4.1 Программные продукты фирмы 1С

Проанализировав каталог программных продуктов 1С для образовательной сферы, то можно выделить 3 основных программных продукта:

1. «1С: Колледж»,
2. «1С: Автоматизированное составление расписания. Колледж»,
3. «1С: Электронное обучение. Образовательная организация».

## 2.4.1.1 «1С: Колледж»

1С: Колледж является комплексным решением для различных задач, связанных для автоматизации основных процессов подразделений колледжа , а так же может быть интегрировано с другими программными продуктами от 1С, такими как бухгалтерия и кадры.

Подходит для:

* учебных заведений начального профессионального образования,
* учебных заведений среднего профессионального образования.

Существуют две версии:

* «1С: Колледж»,
* «1С: Колледж ПРОФ».

Версии различаются между собой функциональными возможностями и стоимостью.

Основные подразделения, работу которых позволяет автоматизировать «1С: Колледж» приведены в (Таблица 8).

Таблица – Список функциональных возможностей (по подразделениям)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Подразделение** | **Описание** |
| 1 | Приёмная комиссия | Включает в себя:   * планирование приёма в учебное заведение, * приём документов, * проведение вступительных экзаменов, * зачисление абитуриентов. |
| 2 | Деканат (Отделение) | Включает в себя:   * учёт движения контингента, * посещаемость, * успеваемость, * выпуск, * воинский учёт. |
| 3 | Учебная часть | Включает в себя:   * планирование учебного процесса, * управление нагрузкой, * расписание, * цикловые методические комиссии. |
| 4 | Воспитательная работа | Включает в себя:   * формирование приказов о поощрениях и наказаниях студентов, * управление проведением различных мероприятий, * управление трудоустройством выпускников, * управление досугом студентов, * учёт и анализ работы кураторов, * анкетирование. |
| 5 | Производственное обучение | Включает в себя:   * организация производственных практик, * учёт аудиторного фонда. |
| 6 | Методическая работа | Включает в себя:   * учёт и оценка работы сотрудников, * учёт и хранение методических материалов, * учёт работы цикловых методических комиссий,   ведение списка ЦМК. |
| **№** | **Подразделение** | **Описание** |
| 7 | Кадровый учёт | Включает в себя:   * кадровый учёт, * учёт повышения квалификации, * учёт и планирование аттестаций. |
| 8 | Расчёты со студентами | Включает в себя:   * социальный учёт, * поддержка работы стипендиальной комиссии, * расчёт стипендий, * расчёты по социальным выплатам, * расчёты по платным образовательным услугам. |
| 9 | Управление качеством | Включает в себя:   * ведение базы процессов учебного заведения, * работа с нормативной базой, * управления внутренними аудитами, * работа с жалобами, * регистрация жалоб, * процесс разбора жалоб, * регистрация результатов работы с жалобами, * управление несоответствиями. |
| 10 | Информационные сервисы | Включает в себя:   * ведение базы подписчиков на информационные рассылки, * подготовка информационной рассылки с помощью обычной почты, электронной почты и sms, * интеграция с веб-сайтом учебного заведения, * информационный киоск. |

Так как «1С: Колледж» имеет две версии, то необходимо сравнение, для лучшего понимания. Сравнение версий приведено в (Таблица 9).

Таблица – Сравнение версий

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Раздел** | **Базовая** | **ПРОФ** |
| Приёмная комиссия | + | + |
| Отделения, успеваемость, посещаемость, выпуск | + | + |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Раздел** | **Базовая** | **ПРОФ** |
| Интеграция с :   * ФИС ГИА, * АИС «Контингент», * ФИС «ФРДО». | + | + |
| Учебная часть | + | + |
| Рабочие программы |  | + |
| Календарный график |  | + |
| Воспитательная работа | + | + |
| Производственное обучение | + | + |
| Методическая работа | + | + |
| Профессиональное обучение |  | + |
| Кадровый учет | + | + |
| Охрана труда |  | + |
| Расчеты со студентами | + | + |
| Общежитие, Воспитание в общежитиях |  | + |
| Канцелярия |  | + |
| Медицинский кабинет | + | + |
| Электронный журнал |  | + |
| Отправка смс с помощью gsm-терминала |  | + |
| Интеграция со СКУД |  | + |
| Информационный киоск |  | + |

По результатам сравнения можно рассматривать «1С: Колледж ПРОФ», как лучший вариант, позволяющий полностью охватить работу всех подразделений учебного заведения.

Рассматривая стоимость приобретения «1С: Колледж», как самостоятельного продукта, то его стоимость варьируется. Стоимость приведена в (Таблица 10).

Таблица – Стоимость версий «1С: Колледж»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование продукта** | **Розничная цена (руб.)** | **Дилер (руб.)** | **Постоянный партнёр (руб.)** |
| 1С: Колледж | 58 000 | 58 000 | 26 100 |
| 1С: Колледж ПРОФ | 94 000 | 94 000 | не указано |

Однако, чтобы получить полную и окончательную стоимость покупки «1С: Колледж», воспользуемся средством автоподбора продуктов 1С, укажем следующие данные, приведённые в (Таблица 11) и подберём решение.

Таблица – Критерии для автоподбора

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерий подбора** | **Значение** |
| Отрасль | Образование, культура |
| Подотрасль | Колледжи (СПО) |
| Функциональная задача | Все задачи |
| Продукт для стран | Россия |
| Тип предприятия | Государственное |
| Число рабочих мест | 10 |

В результате, средство автоподбора выдаёт результат, приведённый в (Таблица 12).

Таблица – Результат автоподбора

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Продукт** | **Количество** | **Стоимость (в руб.)** |
| 1С: Колледж | 1 шт. | 58 000 |
| Клиентская лицензия на 10 р.м. 1С:Предпр.8 | 1 шт. | 41 400 |
| 1С:Предприятие 8.2. Лицензия на сервер | 1 шт. | 50 400 |
| **Итого:** | | 149 800 |

Исходя из данных приведённых в таблице выше, можно сказать, что стоимость внедрения «1С: Колледж» достаточно высокая, причём данная стоимость не учитывает затраты на оборудования и специалиста, занимающимся сопровождением.

Проанализируем «1С: Колледж» на предмет соответствия поставленным задачам. Полученный результат приведён в (Таблица 13).

Таблица – Соответствие «1С: Колледж» поставленным задачам

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Поставленная задача** | **1С** |
| 1 | Регистрация/аутентификация пользователей (участников) образовательного процесса. | - |
| 2 | Публикация новостей. | - |
| 3 | Публикация расписания (групп, звонков, обедов). | + |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Поставленная задача** | **1С** |
| 4 | Формирование тестовых заданий для контроля знаний учащихся. | - |
| 5 | Размещение учебных материалов преподавателям. | + |
| 6 | Оповещение по электронной почте. | + |

По полученным результатам сравнения можно сделать заключение о том, что «1С: Колледж» частично выполняет поставленные нами задачами, но данное программное решение подходит только для внутренней организации работы учебного заведения.

## 2.4.1.2 «1С: Автоматизированное составление расписания. Колледж»

1С: Автоматизированное составление расписания. Колледж является отдельным продуктом, который решает задачи связанные с составлением расписания и управлением помещениями. Так же имеется совместимость с 1С: Колледж. Существует две версии:

* «1С: Автоматизированное составление расписания. Колледж»,
* «1С: Автоматизированное составление расписания. Колледж (USB)».

Разница между версиями заключается в вариантах поставки.

Список функциональных возможностей приведён в (Таблица 14).

Таблица – Список функциональных возможностей

|  |  |
| --- | --- |
| **№** | **Реализованная функция** |
| 1 | Ручная модификация расписания |
| 2 | Составление расписаний в разрезе |
| 3 | Учёт пожеланий и возможностей преподавателей, групп студентов, помещений |
| 4 | Выбор произвольной периодичности расписания (неделя, две недели, фиксированный период и т.д.) |
| 5 | Составление расписания сессии |
| 6 | Учет параллельных занятий, разбиения на подгруппы и потоковых лекций при составлении расписания |
| 7 | Учет максимального допустимого количества занятий в день для группы студентов или преподавателя при составлении расписания |
| 8 | Учет смены, в которую занимается группа студентов, при составлении расписаний |
| 9 | Оптимизация учебных расписаний по одному из критериев |
| **№** | **Реализованная функция** |
| 10 | Оперативное резервирование помещений |
| 11 | Просмотр расписаний и ввод предпочтений по web-интерфейсу |
| 12 | Уведомление об изменении расписаний по e-mail для студентов и преподавателей |
| 13 | Обмен данными с 1С:Колледж |
| 14 | Загрузка справочников и учебных планов из Excel |
| 15 | Оперативное изменение расписаний и составление «текущих» расписаний |
| 16 | Компоновка расписаний по отделениям в расписания по колледжу |
| 17 | Разграничение доступа подокументно |

Рассматривая стоимость приобретения «1С: Автоматизированное составление расписания. Колледж», как самостоятельного продукта, то его стоимость варьируется в зависимости от версии. Стоимость приведена в (Таблица 15).

Таблица – Стоимость «1С: Автоматизированное составление расписания. Колледж»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование продукта** | **Розничная цена (руб.)** | **Дилер (руб.)** | **Постоянный партнёр (руб.)** |
| 1С: Автоматизированное составление расписания. Колледж | 22 000 | 22 000 | 9 900 |
| 1С: Автоматизированное составление расписания. Колледж (USB) | 26 000 | 26 000 | 11 700 |

Однако, чтобы получить полную и окончательную стоимость покупки 1С: Автоматизированное составление расписания. Колледж, воспользуемся средством автоподбора продуктов 1С, укажем следующие данные, приведённые в (Таблица 16) и подберём решение.

Таблица – Список критериев автоподбора

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерий подбора** | **Значение** |
| Отрасль | Образование, культура |
| Подотрасль | Колледжи (СПО) |
| Функциональная задача | Все задачи |
| Продукт для стран | Россия |
| **Критерий подбора** | **Значение** |
| Тип предприятия | Государственное |
| Число рабочих мест | 3 |

В результате, получаем результат, приведённый в (Таблица 17).

Таблица – Результат автоподбора

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Продукт** | **Количество** | **Стоимость (в руб.)** |
| 1С: Автоматизированное составление расписания. Колледж | 1 шт. | 22 000 |
| Клиентская лицензия на 10 р.м. 1С:Предпр.8 | 2 шт. | 12 600 |
| **Итого:** | | 34 600 |

Исходя из данных приведённых в таблице выше, можно сказать, что стоимость внедрения «1С: Автоматизированное составление расписания. Колледж» не слишком высокая и покупка данного программного продукта повысила эффективность работы учебного отдела. Однако данная стоимость не учитывает затраты на оборудования и специалиста, занимающимся сопровождением.

Проанализируем «1С: Автоматизированное составление расписания. Колледж» на предмет соответствия поставленным задачам. Полученный результат приведён в (Таблица 18).

Таблица – Анализ соответствия «1С: Автоматизированное составление расписания. Колледж» поставленным задачам

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Поставленная задача** | **1С** |
| 1 | Регистрация/аутентификация пользователей (участников) образовательного процесса. | - |
| 2 | Публикация новостей. | - |
| 3 | Публикация расписания (групп, звонков, обедов). | + |
| 4 | Формирование тестовых заданий для контроля знаний учащихся. | - |
| 5 | Размещение учебных материалов преподавателям. | - |
| 6 | Оповещение по электронной почте. | - |

По результатам сравнения следует вывод о том, что «1С: Автоматизированное составление расписания. Колледж» подходит только для составления расписания и не выполняет поставленные задачи.

## 2.4.1.3 «1С: Электронное обучение. Образовательная организация»

Программный продукт предназначен для организации и проведения электронного обучения в учебных заведениях среднего и высшего профессионального образования, а так же может использоваться в учебных центрах. Так же может быть интегрирован с конфигурацией «1С: Колледж», тем самым более полно интегрируясь в образовательном процессе.

Список функциональных возможностей приведён в (Таблица 19).

Таблица – Список функциональных возможностей

|  |  |
| --- | --- |
| **№** | **Функциональная возможность** |
| 1 | Создание учебных курсов, тестов, форумов, словарей терминов и глоссариев |
| 2 | Размещение материалов имеющих различные форматы |
| 3 | Оповещение путём рассылки сообщений внутри системы |
| 4 | Организация доступа к информационным ресурсам |
| 5 | Обмен личными сообщениями |
| 6 | Публикация новостей |

Стоит отметить, что при интеграции с «1С: Электронное обучение. Веб-кабинет преподавателя и студента», функциональные возможности расширяются (Таблица 20).

Таблица – Список дополнительных функциональных возможностей

|  |  |
| --- | --- |
| **№** | **Дополнительные функциональная возможности** |
| 1 | Экспорт электронных ресурсов в формат HTML |
| 2 | Управление пользователями |
| 3 | Формирование групп пользователей |
| 4 | Доступ к материалам с мобильных устройств |

Стоимость обоих программных продуктов указано в (Таблица 21).

Таблица – Стоимость «1С: Электронное обучение. Образовательная организация»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Продукт** | **Количество** | **Стоимость (в руб.)** |
| 1С: Электронное обучение. Образовательная организация | 1 шт. | 48 000 |
| 1С: Электронное обучение. Веб-кабинет преподавателя и студента | 1 шт. | 6 300 |
| **Итого:** | | 54 300 |

Проанализируем «1С: Электронное обучение. Образовательная организация» на предмет соответствия поставленным задачам. Полученный результат приведён в (Таблица 22).

Таблица – Анализ соответствия «1С: Электронное обучение. Образовательная организация» поставленным задачам

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Поставленная задача** | **1С** |
| 1 | Регистрация/аутентификация пользователей (участников) образовательного процесса. | + |
| 2 | Публикация новостей. | + |
| 3 | Публикация расписания (групп, звонков, обедов). | + |
| 4 | Формирование тестовых заданий для контроля знаний учащихся. | + |
| 5 | Размещение учебных материалов преподавателям. | + |
| 6 | Оповещение по электронной почте. | + |

По результатам сравнения следует вывод о том, что «1С: Электронное обучение. Образовательная организация» максимально подходит только для выполнения поставленных задач. Однако при условии, что «1С: Электронное обучение. Образовательная организация» и «1С: Электронное обучение. Веб-кабинет преподавателя и студента», и «1С: Колледж» интегрированы между собой.

Однако итоговая стоимость приведена в (Таблица 23).

Таблица – Список программных продуктов, соответствующих поставленным задачам.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Продукт** | **Количество** | **Стоимость (в руб.)** |
| 1С: Колледж | 1 шт. | 58 000 |
| 1С: Электронное обучение. Образовательная организация | 1 шт. | 48 000 |
| 1С: Электронное обучение. Веб-кабинет преподавателя и студента | 1 шт. | 6 300 |
| Клиентская лицензия на 10 р.м. 1С:Предпр.8 | 1 шт. | 41 400 |
| 1С:Предприятие 8.2. Лицензия на сервер | 1 шт. | 50 400 |
| **Итого:** | | 204 100 |

В свою очередь, в данную стоимость не входят затраты на оборудование и специалиста, отвечающего за сопровождение.

## 2.4.2 МРКО

Московский регистр качества образования – представляет собой электронный журнал, который предназначен для использования в школах.

Исходя из этого, анализ данного программного продукта не является целесообразным.

## 2.4.3 АСУ «СПРУТ»

АСУ «СПРУТ» (Автоматизированная система управления «СПРУТ») является программным решением для учебных заведений среднего и высшего профессионального образования. Разрабатываемое и сопровождаемое АПР «Интеллект XXI век» (Ассоциацией программистов России «Интеллект XXI век»). Так же стоит отметить, что данная система используется непосредственно в университете ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)».

В состав АСУ «СПРУТ» входят следующие подсистемы:

* подсистема «Студент»,
* подсистема «Расписание»,
* подсистема «Тестирование»,
* подсистема «Библиотека»,
* подсистема «Документооборот»,
* подсистема «Планирование».

Описание функциональных возможностей подсистем приведено в (Таблица 24).

Таблица – Список функциональных возможностей подсистем

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Подсистема** | **Функциональные возможности** |
| 1 | Студент | Включает в себя:   * сбор и хранение информации о студенте от момента поступления до выдачи диплома, * вывод на печать всех необходимых отчётов. |
| 2 | Расписание | Включает в себя:   * ведение базы данных преподавателей, * ведение базы данных аудиторий, * составление расписания занятий студентов, * составление различных выписок для преподавателей, кафедр и аудиторий, * составление замен преподавателей и аудиторий. |
| 3 | Тестирование | Включает в себя:   * ведение базы данных тестовых заданий; * автоматическое составление вариантов тестов с учётом смысловых групп и сложности тестовых заданий; * ведение тестирование в режиме обучения; * ведение тестирования в режиме контроля; * автоматическую проверку результатов тестирования; * формирование отчётных ведомостей по результатам тестирования. |
| 4 | Библиотека | Включает в себя:   * ведение базы данных библиотечного фонда, * распределение книг по, кафедрам/дисциплинам, * автоматизацию процесса выдачи/приёма книг. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Подсистема** | **Функциональные возможности** |
| 5 | Планирование | Включает в себя:   * прогнозирование фактической нагрузки на преподавателей, * прогнозирование расходов на зарплаты, * оптимальное распределение нагрузки. |
| 6 | Документооборот | Автоматизация процесса документооборота |

Рассматривая стоимость приобретения, необходимо учесть, что каждая подсистема является самостоятельным продуктом и имеет свою стоимость, а так же может поставляться в одной из четырёх модификаций:

1. Мастер,
2. Мастер-SQL,
3. Toolkit,
4. Toolkit-SQL.

Основными различиями между модификациями заключаются в комплектации и способе развёртывания. Описание модификаций приведено в (Таблица 25).

Таблица – Модификации подсистем

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Модификация** | **Сервер** | | **Исходный код** |
| **Microsoft Access** | **SQL Server** |
| Мастер | + |  |  |
| Мастер-SQL |  | + |  |
| Toolkit | + |  | + |
| Toolkit-SQL |  | + | + |

Данные о стоимости покупки и внедрению (в руб.) приведены в (Таблица 26).

Таблица – Стоимость покупки и внедрения АСУ «СПРУТ»

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Подсистема** | **Модификация** | | | | **Внедрение** |
| **Мастер** | **Мастер-SQL** | **Toolkit** | **Toolkit-SQL** |
| Студент | 28 000 | 59 000 | 59 000 | 95 000 | 42 000 |
| Расписание | 28 000 | 59 000 | 59 000 | 95 000 | 42 000 |
| Планирование | 28 000 | 59 000 | 59 000 | 95 000 | 21 000 |
| Тестирование | 9 000 | 26 000 | 26 000 | 44 000 | 12 000 |
| Библиотека | 9 000 | 26 000 | 26 000 | 44 000 | 12 000 |
| **Подсистема** | **Модификация** | | | | **Внедрение** |
| **Мастер** | **Мастер-SQL** | **Toolkit** | **Toolkit-SQL** |
| Все (с 15% скидкой) | 86 500 | 194 500 | 194 500 | 317 000 | 120 000 |
| Документооборот | Определяется индивидуально | | | | |

Рассматривая максимальную комплектацию со всеми подсистемами, то итоговая стоимость выше, чем у 1С: Колледж (при учёте на 10 рабочих мест). Исходя из этого, можно сделать вывод, что покупка 1С: Колледж будет целесообразней именно с точки зрения сопровождения и поддержки. По составу функциональных возможностей АСУ «СПРУТ» не так сильно уступает 1С: Колледж.

1С является давно устоявшейся фирмой на рынке (с 1991 года) и имеет большую статистику по внедрению своих продуктов (в области образования), нежели АПР «Интеллект XXI век» (с 1999 года). В подтверждение можно привести статистику, приведённую в (Таблица 27).

Таблица – Количество внедрений

|  |  |
| --- | --- |
| **Организация** | **Количество внедрений** |
| АПР «Интеллект XXI век» | 292 |
| Фирма 1С | 7232 |

Проанализируем АСУ «СПРУТ» на предмет соответствия поставленным задачам. Полученный результат приведён в (Таблица 28).

Таблица – Анализ соответствия АСУ «СПРУТ» на поставленные задачи

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Поставленная задача** | **АСУ СПРУТ** |
| 1 | Регистрация/аутентификация пользователей (участников) образовательного процесса. | + |
| 2 | Публикация новостей. | - |
| 3 | Публикация расписания (групп, звонков, обедов). | + |
| 4 | Формирование тестовых заданий для контроля знаний учащихся. | + |
| 5 | Размещение учебных материалов преподавателям. | - |
| 6 | Оповещение по электронной почте. | - |

В результате можно сделать вывод, что АСУ «СПРУТ» на половину выполняет поставленные задачи, следовательно, не подходит. Хотя большая часть функциональных возможностей больше всего подходит для автоматизации внутренних процессов учебного заведения.

## 2.4.4 Программные продукты от компании Программный Центр «Помощь образованию»

Компания Программный Центр «Помощь образованию» предлагает следующие программные продукты:

* программный комплекс «Организация обучения»,
* программный комплекс «Помощь образованию».

## 2.4.4.1 Программный комплекс «Организация обучения»

Программный комплекс включает в себя 3 программы:

1. «Экспресс-расписание» – программа для автоматизации составления расписания учебных занятий;
2. «Приёмная комиссия» – программа для автоматизации работы приёмной комиссии;
3. «Колледж: Питание» – программа для организации питания и учёта продуктов.

Стоимость данного программного продукта составляет 20 000 рублей.

Проанализируем программный комплекс «Организация обучения» на предмет соответствия поставленным задачам. Полученный результат приведён в (Таблица 29).

Таблица – Анализ соответствие «Организация обучения» на поставленные задачи

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Поставленная задача** | **«Организация обучения»** |
| 1 | Регистрация/аутентификация пользователей (участников) образовательного процесса. | - |
| 2 | Публикация новостей. | - |
| 3 | Публикация расписания (групп, звонков, обедов). | - |
| 4 | Формирование тестовых заданий для контроля знаний учащихся. | - |
| **№** | **Поставленная задача** | **«Организация обучения»** |
| 5 | Размещение учебных материалов преподавателям. | - |
| 6 | Оповещение по электронной почте. | - |

В результате можно сделать вывод, что данное программное решение не подходит, так как не может обеспечить выполнение поставленных задач.

## 2.4.4.2 Программный комплекс «Помощь образованию»

Программный комплекс включает в себя 4 программы:

1. «Диплом-стандарт» – программа для печати листов и приложений к дипломам СПО;
2. «Экспресс-расписание» – программа для автоматизации составления расписания;
3. «Приёмная комиссия» – программа для автоматизации работы приёмной комиссии;
4. «Учебный учёт» – программа для учёта посещаемости и успеваемости.

Стоимость данного программного продукта составляет 23 000 рублей.

Проанализируем программный комплекс «Помощь образованию» на предмет соответствия поставленным задачам. Полученный результат приведён в (Таблица 30).

Таблица – Анализ соответствия «Помощь образованию» на соответствие поставленным задачам

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Поставленная задача** | **«Помощь образованию»** |
| 1 | Регистрация/аутентификация пользователей (участников) образовательного процесса. | - |
| 2 | Публикация новостей. | - |
| 3 | Публикация расписания (групп, звонков, обедов). | - |
| 4 | Формирование тестовых заданий для контроля знаний учащихся. | - |
| 5 | Размещение учебных материалов преподавателям. | - |
| 6 | Оповещение по электронной почте. | - |

В результате можно сделать вывод, что данное программное решение не подходит, так как не может обеспечить выполнение поставленных задач.

## 2.5 Выбор инструментальных средств

## 2.5.1 Инструментальные средства для организации работы

## 2.5.1.1 Trello

Для организации и планирования списка работ, которые необходимо выполнить для завершения выпускной квалификационной работы был выбран Trello.

Предварительно рассматривались следующие аналоги:

1. Wunderlist;
2. Planner;
3. Planiro.

Основной принцип работы с выше упомянутыми средствами заключается в создании список дел.

Базовые критерии, по которым идёт сравнение инструментальных средств приведено в (Таблица 31).

Таблица 31 – Сравнение инструментальных средств

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Wunderlist** | **Planner** | **Planiro** | **Trello** |
| Бесплатная | +/- | В составе Office 365 | 240 руб. (мес.) | +/- |
| Кроссплатформенность | + | + | + | + |
| Русскоязычный | + | + | + | + |
| Командная работа | + | + | + | + |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Стоит отметить, что Trello принадлежит австралийской компании Atlassian. Отсюда вытекают основные особенности, по которым был выбран Trello. К ним относятся:

1. тесная интеграция с другими сервисами Atlassian, такими как Bitbucket и JIRA;
2. улучшения к доскам.

В соответствии с методом управления Kanban. Так как данный метод позволяет разрабатывать программный продукт путём небольших и эволюционных изменений, что в свою очередь важно при модернизации информационно-образовательного портала, так как резкое изменение может привести к дополнительным трудностям. Так же бесплатная версия имеет достаточно богатый функционал.

## 2.5.1.2 Система контроля версий Git

Позволяет регистрировать любые изменения в файлах, что в свою очередь позволяет в дальнейшем вернуться на предыдущую версию того или иного файла, на случай, если появилась такая необходимость. К тому же использование системы контроля версий в наше время является обязательным в разработке программного обеспечения.

## 2.5.2 Инструментальные средства для анализа, моделирования и проектирования

## 2.5.3 Инструментальные средства для модернизации портала

В качестве инструментальных средств, используемых при модернизации портала, были выбраны:

## 2.5.3.1 Языки вёрстки

## 2.5.3.2 Языки программирования

## 2.5.3.3 Библиотеки

## 2.5.3.4 Фреймворки

## 2.5.3.5 База данных

СУБД phpMyAdmin, MySQL Workbench;

Выбранные СУБД достаточно популярны и широко используются при разработке веб-приложений. Помимо всего прочего, MySQL Workbench использовалось при разработке образовательного портала.

## 2.5.3.6 Среда разработки

Редакторы Notepad++, Notepadqq;

Данные редакторы поддерживают подсветку синтаксиса для различных языков программирования и разметки, а также предлагают выпадающие подсказки при наборе.

## 2.5.3.7 Браузер

Google Chrome, Firefox Developer Edition.

Для проверки работоспособности портала. Google Chrome использовался при первоначальной разработке портала.

В качестве инструментальных средств, используемых при создании документации, были выбраны:

## 2.5.3.8 Средство автоматического документирования кода

Doxygen;

Средство для создания автоматической документации по комментариям в исходном коде. Хорошо зарекомендовало себя при использовании в других разработках, в частности при разработки информационно-образовательного портала.

## 2.5.3.9 Средство создания пользовательской документации

HelpNDoc (для разработки руководства пользователя);

Средство для создания Help файлов. Интерфейс данной программы соответствует Microsoft Style Guide UI, в связи с чем ориентироваться в программе достаточно легко.

# 3 практическая часть

## 3.1 Разработка технического задания

## 3.1.1 Общие сведения

## 3.1.1.1 Полное наименование системы

Информационная система колледжа EDUKIT

## 3.1.1.2 Условное обозначение

ИСК EDUKIT

## 3.1.1.3 Сведения о заказчиках и исполнителях

Заказчиком является.

Организация: ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)» УНИКИТ

Адрес: Костомаровская набережная 29ст1

Контактное лицо: Гусева Елена Львовна, заведующий отделением

Исполнителем является.

Контактное лицо: Басыров Сергей Амирович

## 3.1.1.4 Основания модернизации

## 3.1.1.4.1 Основание для модернизации Системы

Техническое задание на выпускную квалификационную работу

## 3.1.1.5 Сроки разработки

Начало: 06.04.2018

Окончание: 14.06.2018

## 3.1.1.6 Сведения об источниках и порядке финансирования работ

Финансирование работ не осуществляется

## 3.1.1.7 Порядок оформления и предъявления результатов работ

Приёмо-сдаточные испытания должны проводиться на программно-технических средствах Исполнителя.

## 3.1.1.8 Требования к документированию

В рамках настоящего ТЗ разрабатывается руководство пользователя.

## 3.1.2 Назначения и цели модернизации системы

## 3.1.2.1 Назначение системы

Модернизируемая система предназначена для эксплуатации в ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)» Университетский колледж информационных технологий.

## 3.1.2.2 Цели модернизации системы

## 3.1.2.2.1 Общие цели проекта

Целью настоящей работы является модернизации Системы для совершенствования процесса поддержки организации учебного процесса и обеспечения обратной связи.

## 3.1.2.2.2 Цели модернизации ИСК EDUKIT

Заданы следующие цели модернизации системы:

1. Устранение выявленных недостатков существующего портала,
2. Реализация нового функционала,
3. Исправления критических ошибок,
4. Повышение уровня защиты информации,
5. Улучшение качество программной реализации портала.

## 3.1.2.2.3 Исходные данные для проведения работ

Текущая версия информационно-образовательного портала EDUKIT.

## 3.1.3 Характеристика объектов автоматизации

## 3.1.3.1 Краткие сведения об объектах автоматизации

ИСК EDUKIT предназначена для оптимизации образовательного процесса. В свою очередь это подразумевает под собой

1. регистрация/аутентификация пользователей (участников) образовательного процесса,
2. публикация новостей,
3. публикация расписания (групп, звонков, обедов),
4. формирование тестовых заданий для контроля знаний учащихся,
5. размещение учебных материалов преподавателям,
6. оповещение студентов и родителей по электронной почте.

## 3.1.3.2 Краткие сведения об объектах автоматизации

Информационные процессы, возникающие при эксплуатации ИСК EDUKIT, протекают непрерывно в течение всего рабочего времени. Ограничения на время выполнения отдельных этапов информационных процессов не устанавливается. Модернизируемая Система предназначена для эксплуатации в учебном учреждении среднего профессионального образования.

Модернизируемый программный комплекс Системы должен обладать необходимой надёжностью для предотвращения возникновения критических ситуаций в процессе эксплуатации системы.

## 3.1.4 Требования к системе

## 3.1.4.1 Требования к системе в целом

Настоящее ТЗ устанавливает требования на модификацию АС БТК, обеспечивающую расширение её функционала.

Создание Системы должно проводиться с учётом следующих общих требований:

* использования стандартных наборов инструментальных средств,
* открытости структур данных,
* ориентации на платформы СВТ,
* реализации понятного и простого пользовательского интерфейса.

## 3.1.5 Состав и содержание работ

## 3.1.6 Порядок контроля и приёмки системы

# 4 Экономическая часть

## 4.1 Расчёт затрат на разработку программного продукта

Затраты на разработку программного продукта рассчитываются по следующей формуле (4.1):

|  |  |
| --- | --- |
|  | (4.1) |

где, ЗФОТР – общий фонд оплаты труда разработчиков ПП;

ЗОВФ – начисления на заработную плату разработчиков;

ЗЭВМ – затраты, связанные с эксплуатации техники;

ЗСПП – затраты на специальные программные продукты, необходимые для разработки ПП;

ЗХОН – затраты на хозяйственно-оперативные нужды (бумага, литература, носители информации и т.п.);

РН – накладные расходы (РН = 30% от ЗФОТР).

При разработки программного продукта, общее время разработки составило 10 месяца. Из них машинное время (непосредственная работа с вычислительной и оргтехники) составляет 7 месяцев.

В разработке участвовал 1 человек.

Фонд оплаты труда за время работы над программным продуктом рассчитывается по формуле (4.2):

|  |  |
| --- | --- |
|  | (4.2) |

где, OPj – оклад j-го разработчика.

OPj = 32 000 руб.;

ТРПРj – общее время работы над ПП в месяцах;

TРПР = 10 мес.;

kд – коэффициент дополнительной зарплаты

kд = 0;

kу – районный коэффициент;

kу = 0.

Таким образом,

|  |  |
| --- | --- |
| = 320000 руб. |  |

Отчисления с ЗП (Страховые взносы). Значения всех используемых ставок приведены в (Таблица 32).

Таблица 32 – Список внебюджетных отчислений

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование внебюджетного фонда** | **Размер ставок, %** |
| 1 | Пенсионный фонд | 22 |
| 2 | Федеральный фонд обязательного медицинского страхования | 2,9 |
| 3 | Фонд социального страхования | 5,1 |
|  | ИТОГО | 30% |

Сумма начислений на заработную плату рассчитывается по формуле (4.3) и составляет:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (4.3) |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Затраты, связанные с использованием вычислительной и оргтехники высчитываются по формуле (4.4):

|  |  |
| --- | --- |
|  | (4.4) |

где, ТМРПР – машинное время работы над программным продуктом;

ТМРПР = 7 мес.;

kГ – коэффициент готовности ЭВМ;

kГ = 0.9;

n – количество единиц техники;

n = 1;

СМ-Ч – себестоимость машиночаса;

СМ-Ч = 5 руб.;

Перевод рабочего времени осуществляется по формуле (4.5):

|  |  |
| --- | --- |
|  | (4.5) |

где, Тчас – рабочее время в часах;

Тмес – рабочее время в месяцах

Тмес = 7;

ЧРД – число рабочих дней;

ЧРД = 200;

Тсм – продолжительность рабочей смены;

Тсм = 8 ч.;

Ксм – количество рабочих смен;

Ксм = 1;

Таким образом, время на разработку ПП с использованием ЭВМ составляет:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Затраты на специальные программные продукты, необходимые для разработки ПП рассчитываются по формуле (4.6):

|  |  |
| --- | --- |
|  | (4.6) |

где, Цρ – цена ρ-го специального программного продукта.

Перечень программных продуктов специального назначения приведён в (Таблица 33).

Таблица 33 – Список программных продуктов специального назначения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№п/п** | **Название ПП** | **Цена, руб.** |
| 1 | OpenServer | 0 |
| 2 | База данных MySQL | 0 |
| 3 | СУБД MySQL Workbench | 0 |
| 4 | СУБД phpMyAdmin | 0 |
| 5 | Visual Studio Code | 0 |
| 6 | Axure RP 8 (Trial) | 0 |
| 7 | Zeal | 0 |
| 8 | CA ERwin Data Modeler (Trial) | 0 |
| 9 | Draw.io | 0 |
| 10 | GitHub Desktop | 0 |
|  | ИТОГО | 0 |

Следовательно,

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Затраты на хозяйственно-организационные нужды (Таблица 34), вычисляются по формуле (4.7):

|  |  |
| --- | --- |
|  | (4.7) |

где, Цτ – цена τ-товара, руб;

Kτ – количество τ-го товара.

Таблица 34 – Список хозяйственно-организационных расходов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование** | **Цена за единицу (руб.)** | **Кол-во (шт.)** | **Всего (руб.)** |
| Регистрация и оплата домена | 650 | 1 | 650 |
| Бумага А4, 500 листов | 250 | 1 | 250 |
| Компакт-диски CD-R, 10 штук | 300 | 1 | 300 |
| Папка с кольцами | 125 | 2 | 250 |
| Итого |  |  | 1450 |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Накладные расходы высчитываются по формуле (4.8):

|  |  |
| --- | --- |
|  | (4.8) |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Таким образом, затраты на разработку программного обеспечения продукта составят:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

## 3.2 Расчёт затрат на внедрение программного продукта

Затраты на внедрение программного продукта рассчитываются по формуле (4.9):

|  |  |
| --- | --- |
|  | (4.9) |

где, ЗВПР – затраты на внедрение программного продукта;

ЗМ – затраты на приобретение материалов, руб.;

ЗПО – затраты на приобретение программного обеспечения (включает стоимость разработанного ПП, а также других существующих ПП, необходимых для функционирования систем), руб.;

ЗФОТВ – затраты на оплату труда работников, занятых внедрением проекта, руб;

ЗОВФ – отчисления с заработной платы (страховые взносы) работников, занятых внедрение проекта, руб.;

ЗЭВМ – затраты, связанные с эксплуатацией ЭВМ при внедрении проектного решения, руб;

РКОМ – командировочные расходы, руб.;

РН – накладные расходы, руб.;

kТУН – коэффициент транспортирования, установки и накладки комплекса технических средств, определяется действующими нормативами организации, а так же спецификой конкретного проекта.

Так как для внедрения программного продукта расходных материалов не требуется, то ЗМ = 0 руб.. Дополнительного приобретения компьютеров или других КТС так же не требуется, следовательно, ЗКТС = 0 руб..

Затраты на приобретение программного обеспечения в данном случае равны затратам на разработку и составляют ЗПО = 563850 руб.

Внедрением занят один системный инженер с окладом 32 000 руб. Время внедрения – 4 часа.

По формуле рассчитываем затраты на оплату труда и отчисления с ЗП.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Затраты, связанные с эксплуатацией ЭВМ при внедрении программного продукта составят (затраты на обучение персонала, затраты на электроэнергию):

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Командировочные расходы при внедрении программного продукта не планируются, следовательно, Pком = 0 руб.

Так как коэффициент накладных расходов по данным организации составляет kНР = 0.3, то величина накладных расходов равна:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Суммарные затраты на внедрение составят:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

## 3.3 Расчёт эксплуатационных текущих затрат по программному продукту

Годовые затраты на обработку результатов до внедрения, разработанного ПП рассчитываются по формуле (4.10):

|  |  |
| --- | --- |
|  | (4.10) |

где, ЗП1 – затраты на оплату труда сотрудника на выполнение функций до внедрения проектного решения;

ОТвн1 – отчисления во внебюджетные фонды;

ЗЭВМ1 – затраты, связанные с эксплуатацией ЭВМ, принимаются равными 1000 руб.;

Мз1 – годовые материальные затраты на сопровождение программного продукта составляют 0 руб., так как аналогичного программного продукта на предприятии не существуют;

HР1 – накладные расходы.

Временные затраты работы сотрудника в месяцах рассчитываются по формуле (4.11):

|  |  |
| --- | --- |
|  | (4.11) |

где, Т1мес, Т1час – время, затрачиваемое сотрудником на работу, которую предлагается автоматизировать при помощи ПП, в месяцах и часах соответственно:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Чрд – число рабочих дней в месяц;

Чрч – число рабочих часов в день.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Тогда затраты на оплату труда сотрудника составят по формуле (4.12):

|  |  |
| --- | --- |
|  | (4.12) |

где, О*с* – оклад сотрудника (оклад составляет 25 000 руб.).

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Отчисления с ЗП (страховые взносы) вычисляются по формуле (4.13):

|  |  |
| --- | --- |
|  | (4.13) |

Подставив соответствующие значения, получим:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Годовые затраты на эксплуатацию системы после внедрения программного продукта рассчитываются аналогично по формуле (4.14):

|  |  |
| --- | --- |
|  | (4.14) |

где, ЗП2 – затраты на оплату труда сотрудника после внедрения;

ОТвн2 – отчисления во внебюджетные фонды;

ЗЭВМ2 – затраты, связанные с эксплуатацией ЭВМ после внедрения принимаются равным 1500 руб.;

Мз2 – материальные затраты, годовые материальные затраты на сопровождение программного продукта;

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

HР2 – накладные расходы.

Временные затраты работы сотрудника в месяцах рассчитываются по формуле (4.15):

|  |  |
| --- | --- |
|  | (4.15) |

где *Т2мес, Т2час* – время, затрачиваемое сотрудником на обработку результатов, в месяцах и часах соответственно;

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

*Чрд* – число рабочих дней в месяц;

*Чрч* – число рабочих часов в день.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Оклад сотрудника (оклад составляет 25 000 руб.). Тогда затраты на оплату труда сотрудника:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Отчисление на социальные нужды вычисляются следующим образом:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Подставив соответствующие значения в формулу, получим:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Таким образом, текущие затраты на содержание системы до внедрения разработанного программного продукта составляют 801000 руб., после внедрения 67 900 руб.

## 3.4 Расчёт экономической целесообразности разработки и внедрения информационных технологий

Для разрабатываемого проекта расчет экономической эффективности производится исходя из следующих условий:

* годовые текущие затраты до внедрения автоматизированной системы, *С1 =* 801000 руб.;
* годовые текущие затраты после внедрения системы, *С2 =* 67 900 руб.;
* горизонт расчета принимается исходя из срока использования разработки, *Т=Тн=* 3 годам;
* шаг расчета равен одному году, *t* = 1 году;
* капитальные вложения равны затратам на создание системы, *К* = 565162 руб.

Ожидаемая условно-годовая экономия от внедрения системы рассчитывается по формуле (4.16):

|  |  |
| --- | --- |
|  | (4.16) |

где, Эуг – условно-годовая величина экономии, руб.

С1 – годовые текущие затраты до внедрения, руб.;

С2 – годовые текущие затраты после внедрения, руб.;

∑Эi – ожидаемый дополнительный коэффициент факторов, руб;

Так как основным фактором, по которому производится расчет экономической эффективности от внедрения программного продукта, является уменьшения времени обработки результатов тестирования и дополнительный эффект не учитывается, то *∑Эi* =0.

Подставив данные, получим:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Величина ожидаемого годового экономического эффекта от внедрения ИС рассчитывается по формуле (4.17):

|  |  |
| --- | --- |
|  | (4.17) |

где, Эг – ожидаемый годовой экономический эффект, руб.;

K – капитальные вложения (равны затратам на создание ИС), руб.;

Eн – нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений (для отрасли разработки ПО установлен 0.35).

Подставив данные, получаем:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений определяется по формуле (4.18):

|  |  |
| --- | --- |
|  | (4.18) |

где, Тн – нормативный срок окупаемости капитальных вложений, лет.

Расчётный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений вычисляется по формуле (4.19):

|  |  |
| --- | --- |
|  | (4.19) |

где, Ep – коэффициент экономической эффективности капитальных вложений;

Подставив вычисления, получим:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Расчётный срок окупаемости капитальных вложений вычисляется по формуле (4.20):

|  |  |
| --- | --- |
|  | (4.20) |

Подставив данные в формулу, получим:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Срок окупаемости без дисконтирования составляет 1 год.

Показатели экономической целесообразности разработки и внедрения программного продукта приведены в (Таблица 35).

Таблица – Показатели экономической целесообразности

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование показателя** | **Значение** |
| Затраты на разработку и внедрение ПП, руб. | 565 162 |
| Затраты до внедрения ПП, руб/год | 801 000 |
| Ожидаемые затраты после внедрения, руб/год | 67 900 |
| Ожидаемая экономия от внедрения ПП, руб/год | 58 778.30 |
| Срок окупаемости | 1 год |

Произведенные расчеты свидетельствуют, что внедрение, разработанного в РГР программного продукта, позволит сократить временные затраты на обработку результатов тестирования, что приведет к сокращению годовых текущих затрат на 58 778.30 руб.

Опираясь на оценку экономической эффективности можно сделать вывод о том, что разработка и внедрение предлагаемого программного продукта является экономически обоснованной и целесообразной.

# 5 Охрана труда и техника безопасности

## 5.1 Определение класса труда на рабочем месте пользователя

Определение класса условий труда на рабочих местах проводится с целью:

1. установление приоритетности оздоровительных мероприятий,
2. создание банка данных по существующим условиям труда,
3. определение выплат и компенсаций за вредные условия труда.

Для проведения аттестации рабочего места также необходимо комплексно оценить условия труда. Оценка условий труда производится по специальной методике, на основе анализа уровней вредных и опасных факторов на данном рабочем месте.

Вредный производственный фактор – фактор среды и трудового процесса, который может вызывать снижения работоспособности, патологию (профессиональное заболевание), привести к нарушению здоровья потомства.

Вредными могут быть:

1. физические факторы: температура, влажность и подвижность воздуха, неонизирующие и ионизирующие излучения, шум, вибрация, недостаточная освещённость;
2. химические факторы: загазованность и запылённость воздуха;
3. биологические факторы: болезнетворные микроорганизмы;
4. факторы тяжести труда: физическая, статическая и динамическая нагрузка; большое количество стереотипных рабочих движений, большое число наклонов корпуса, неудобная рабочая поза;
5. факторы напряжённости труда: интеллектуальные, сенсорные, эмоциональные нагрузки, монотонность и продолжительность работы;
6. опасный производственный фактор (фактор среды и трудового процесса, который может вызвать резкое ухудшение здоровья, травму или смерть): электрический ток, огонь, нагретая поверхность, движущиеся части механизмов, избыточное давление, острые кромки предметов, высота и т.п.

Второй класс условий труда характеризуется следующими показателями:

1. стереотипные рабочие движения:

* при локальной нагрузке (с участием мышц кистей и пальцев рук) – до 4 104;
* при региональной нагрузке (с участием мышц рук и плечевого пояса) – до 2 104;

1. рабочая поза:

* Периодическое нахождение в неудобной, фиксированной позе до 25% времени смены (невозможность изменения взаимного расположения различных частей тела);

1. интеллектуальные нагрузки:

* содержание работы – решение простых альтернативных задач по инструкции;
* восприятие сигналов (информации) и их оценка – восприятие сигналов с последующей коррекцией действий и операций;
* степень сложности задания – обработка, выполнение задания и его проверка;
* характер выполняемой работы – работа по установленному графику с возможной его коррекцией по ходу деятельности;

1. сенсорные нагрузки:

* длительность сосредоточенного наблюдения (в % от времени смены) – 26-50%;
* плотность сигналов (звуковых, световых) и сообщений в среднем за 1 час работ – 75-175;
* число производственных объектов одновременного наблюдения – 6-10;

1. нагрузка на зрительный анализатор:

* размер объекта различения (при расстоянии от глаз работающего до объекта различения не более 0.5 м), при длительности сосредоточенного наблюдения % (от времени смены) - 5-10 мм - более 50%; 1- 0.3 мм - до 50%; менее 0.3 мм - до 25 %;
* работа с оптическими приборами (микроскопы, луп и т.п.) при длительности сосредоточенного наблюдения % от времени смены – 26-50%
* наблюдение за экранами видеотерминалов (ч. в смену) – 2-3;
* нагрузки на слуховой анализатор (при производственной необходимости восприятия речи или дифференцированных сигналов) – разборчивость слов и сигналов от 90% до 70%;

1. эмоциональные нагрузки:

* степень ответственности - несет ответственность за функциональное качество вспомогательных работ (заданий);
* значимость ошибки - Влечет за собой дополнительные усилия со стороны руководства (бригадиры, мастера и т.п.);

1. монотонность нагрузки:

* число элементов (приемов), необходимых для выполнения простого задания или в многократно повторяющихся операциях – 6-9;
* продолжительность (в секундах) выполнения простых производственных заданий или повторяющихся операций – 25-100;

1. режим работы:

* фактическая продолжительность рабочего дня – 8-9 часов;
* сменность работы – двухсменная работа (без ночной смены).

## 5.2 Расчёт освещённости рабочего места

Характеристика комнаты:

* длина 4 метра,
* ширина 4,4 метра,
* высота подвеса светильников 3 метра,
* в комнате установлено два светильника УСП-35 с двумя лампами ЛБ-40 в каждом.

Рассчитаем горизонтальную освещённость:

Лампа ЛБ-40 имеет номинальный световой поток лампы Ф1 = 3000 лм, а так как лампы две, то Фсв = 2 \* 3000 = 6000 лм., т.е номинальный световой поток светильника равен 6000 лм. Светильник имеет длину равную 1.4 метра.

Рассчитаем минимальную нормируемую освещенность Е, выразив ее из формул (5.1) и (5.2):

|  |  |
| --- | --- |
|  | (5.1) |
|  |  |
|  | (5.2) |

где, Φ – световой поток светильника УСП-35;

Φсв = 6000 лм;

N – количество светильников;

N = 2 шт;

η – коэффициент использования светового потока.

Для определения η необходимо вычислить:

* индекс данного помещения по формуле (5.3):

|  |  |
| --- | --- |
|  | (5.3) |

* коэффициент отражения расчётной поверхности:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Он имеет такое значение по справочным данным, исходя из того, что данное помещение имеет побеленный потолок, побеленные стены и не имеет окон.

По справочным данным, исходя из значений *i* = 0.7 и, рр = 0.7 значение коэффициента использования светового потока будет равен η = 0.85.

γ – коэффициент затенения на рабочем месте принимается равным 0.8÷0.9; в данном случае величину коэффициента затенения примем равной 0.9. т.е. γ = 0.9;

*k* – коэффициент запаса; исходя из справочных данных, принимая комнату за рабочее помещение общественного здания, коэффициент запаса равен *k* = 1.5;

S – площадь помещения определяется по форму (5.4):

|  |  |
| --- | --- |
|  | (5.4) |

z – отношение средней освещённости к минимальной, берётся из отрезка {1.1; 1.2}; в данном случае принимается равным 1.1:

Таким образом, из формулы (5.5):

|  |  |
| --- | --- |
|  | (5.5) |

Исходя из санитарных норм, освещённость должна быть в пределах 300÷500 лк, т.е. данная освещённость будет удовлетворять требованиям «Санитарных правил и норм».

Рассчитаем вертикальную освещённость:

Данная комната имеет два источника освещения, таким образом, полна я вертикальная освещённость будет складываться из освещённостей каждого источника. Освещённость одного источника находиться по формуле (5.6):

|  |  |
| --- | --- |
|  | (5.6) |

где, I – сила света источника, так как свет распространяется в направлении половины телесного угла, величина которого 4π, то

r – расстояние от любой точки источника до точки наблюдения;

x – расстояние от нормали до любой точки светильника;

h – расстояние от точки наблюдения до линии подвеса светильника;

α – угол между нормалью h и линей r;

l – длина источника света.

Рассчитаем освещённость для первого источника света по формуле (5.7):

|  |  |
| --- | --- |
|  | (5.7) |

Исходные данные, используемые для расчётов в формуле (5.8):

* Ф = 6000 лм,
* h = 3.0 м,
* L1 = 0.8 м,
* L2 = 2.2 м,
* l = 1.4 м.

|  |  |
| --- | --- |
|  | (5.8) |

Таким образом, вертикальная освещенность для первого светильника будет равна 212 люксам. Так как светильники расположены симметрично относительно ВДТ, то вертикальная освещенность для второго источника рассчитывается аналогично и составит 212 люкса. Следовательно, общая вертикальная освещённость от двух источников рассчитывается из формулы (5.9):

|  |  |
| --- | --- |
|  | (5.9) |

Согласно требованиям «Санитарных Правил и Норм» вертикальная освещенность не должна быть меньше 200 люксов, т.е. в данном случае вертикальная освещенность удовлетворяет санитарным правилам.

Для достижения оптимальной освещенности рабочих мест необходимо также правильно расположить светильники. Схема расположения отображена на (Рисунок 3).

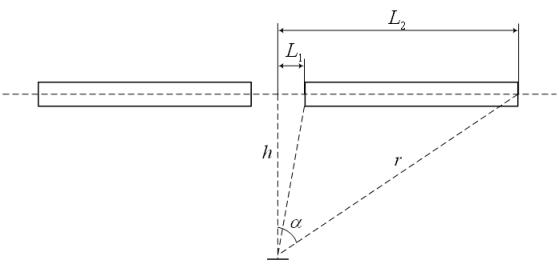


Рисунок 3 – Расположение светильников

Светильники располагаются по длине помещения. Так как B = 4.4 метра, то из формулы (5.10) мы получаем n:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (5.10) |

Достаточно расположить светильники в один ряд по длине помещения, с расстоянием до стен по ширине равным 1.27 м, т.е. L1 = 1.27 м, что удовлетворяет условию попадания L1 в промежуток {0.3L; 0.5L}. Таким образом, данное расположение светильников является наилучшим с точки зрения всех норм, предусмотренных для освещенности производственного помещения. Следовательно, освещенность данного помещения удовлетворяет санитарным нормам.

# 6 заключение

В результате была проделана работа …

# 7 список используемых источников

1) Пайлон Д. UML для программистов. [Текст]: / Д. Пайлон, Н. Питмен. – СПб.: Питер, 2012. – 240 с.;

2) Котеров, Д.В. PHP 7. [Текст]: / Д.В. Котеров, И.В. Симдянов. – СПб: БХВ-Петербург, 2016. – 1088 с.;

3) Котеров, Д.В. PHP 5. [Текст]: / Д.В. Котеров, А.Ф. Костарев. – СПб.: БХВ-Петербург, 2014. – 1104 с.;

4) Колисниченко Д.Н. PHP и MySQL. Разработка веб-приложений. – 5-е издание., перераб. и доп. [Текст]: / Д.Н. Колисниченко. – СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 592 с.;

5) Локхарт, Джош. Современный PHP. Новые возможности и передовой опыт. [Текст]: / Д. Локхарт. – Пер. с англ. Рагимов Р.Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 304 с.;

6) MySQL Documentation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://dev.mysql.com/doc/;

7) PHP: Hypertext Preprocessor [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://php.net/;

8) The W3 Markup Validation Service [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://validator.w3.org/;

9) Laravel Documentation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://laravel.com/docs/5.6/;

10) Laracast [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://laracasts.com/.