Главное управление образования Гродненского областного исполнительного комитета

Учреждение образования

«Ошмянский государственный аграрно-экономический колледж»

Допущен к защите

Заведующий отделением

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Е. И. Голомбовская

«\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ**

**(ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА) на тему:**

**Веб-приложение «Электронное учебное пособие для проведения факультатива «Алгоритмизация и программирование» для 5-11 классов»**

**Специальность**: 2-40 01 01 «Программное обеспечение информационных технологий»

**Специализация**: 2-40 01 01 35 «Программное обеспечение обработки экономической и деловой информации»

**Автор проекта**

Учащийся 4 курса группы ПО-41 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С. Е. Козич

**Руководитель проекта** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н. О. Молчан

Нормоконтроль \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н. О. Молчан

Консультант по специальной части \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н. О. Молчан

Консультант по экономической части \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С. В. Алексеева

Консультант по охране труда \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Е. Ф. Кодь

**Председатель цикловой комиссии** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В. С. Лукашук

Дипломный проект защищен с отметкой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Председатель ГКК** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А. К. Денисенко

Ошмяны 2024

УО «Ошмянский государственный аграрно-экономический колледж»

АННОТАЦИЯ

на дипломный проект Козича Савелия Евгеньевича

на тему: Веб-приложение «Электронное учебное пособие для проведения факультатива «Алгоритмизация и программирование» для 5-11 классов»

Целью дипломного проекта является веб-приложение «Электронное учебное пособие для проведения факультатива «Алгоритмизация и программирование» для 5-11 классов», использование которого позволит упростить проведение факультатива.

Дипломный проект изложен на 42 листах, включает 13 таблиц, 2 рисунков, 12 литературных источников.

Пояснительная записка является полным описанием прилагаемого разработанного веб-приложения и разбита на ряд глав по содержательному признаку: «Аналитическая часть», «Проектирование программного средства», «Разработка программного средства», «Охрана труда, техника безопасности, противопожарные мероприятия и охрана окружающей среды», «Экономическая часть».

Излагается описание алгоритмов построения программных модулей, иерархической структуры, структуры базы данных и составных частей подсистемы, а также необходимые для работы с ней документы: техническое задание, листинг кода, тестовые сценарии, аннотация к программному средству, руководство пользователя.

Приводится расчет затрат на разработку программного продукта и расчет экономического эффекта от внедрения программы.

Автор дипломного проекта \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_С. Е. Козич\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

подпись

Руководитель проекта \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Н. О. Молчан \_\_\_\_\_\_\_\_\_

подпись

**СОДЕРЖАНИЕ**

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

4

# ДП.2 – 40 01 01.43514 ПЗ–24

# ДП.2 – 40 01 01.ХХХХХ ПЗ–24

Разраб.

Разраб.

Е. С. Козич

.

Е. С. Козич

.

Провер.

Провер.

Н. О. Молчан

О. Н. Молчан

Т. контр.

Т. контр.

Н. О. Молчан

О. Н. Молчан

Н. контр

Н. контр

Н. О. Молчан

О. Н. Молчан

Утверд.

Утверд.

Е. И. Голомбовская

Е. И. Голомбовская

Веб-приложение «Электронное учебное пособие для проведения факультатива «Алгоритмизация и программирование» для 5-11 классов»

Пояснительная записка

Лит.

Лит.

Листов

Листов

*42*

*ХХ*

ОГАЭК

ОГАЭК

[ВВЕДЕНИЕ 6](#_Toc136196542)

[1 Аналитическая часть 7](#_Toc136196546)

[1.1 Описание предметной области 7](#_Toc136196547)

[1.2 Анализ существующих разработок и обоснование необходимости 7](#_Toc136196548)

[1.3 Постановка задачи 10](#_Toc136196551)

[1.4 Формализация и документирование требований к программному средству 10](#_Toc136196553)

[2 Проектирование программного средства](#_Toc136196556) ……………………………………………….......13

[2.1 Разработка модели данных 1](#_Toc136196557)3

[2.1.1 Входная и выходная информация 13](#_Toc136196559)

[2.1.2 Функциональная модель 1](#_Toc136196561)4

[2.1.3 Структура данных 16](#_Toc136196565)

[2.2 Иерархическая структура и ее характеристика 18](#_Toc136196570)

[2.3 Проектирование пользовательского интерфейса 19](#_Toc136196572)

[2.4 Выбор программных и аппаратных средств 20](#_Toc136196576)

[3 Разработка программного средства 2](#_Toc136196579)2

[3.1 Описание основных алгоритмов, методов и приемов разработки программных модулей 2](#_Toc136196580)2

[3.2 Реализация взаимосвязи компонентов программного средства……………………….2](#_Toc136196583)3

[3.3 Защита информации 2](#_Toc136196585)3

[3.4 Тестирование программного средства 2](#_Toc136196588)4

[3.5 Разработка документации к программному средству 26](#_Toc136196590)

[4 Охрана труда, техника безопасности, противопожарные мероприятия и охрана окружающей среды 27](#_Toc136196591)

[4.1 Планирование и оснащение рабочего места………………………………………...........27](#_Toc136196593)

[5 Экономическая часть…………………………………………………………………............32](#_Toc136196614)

[5.1 Характеристика проекта 32](#_Toc136196615)

[5.2 Определение трудоемкости создания программного продукта 32](#_Toc136196616)

[5.3 Определение полной себестоимости и отпускной цены программного продукта 33](#_Toc136196619)

[5.4 Определение экономического эффекта от внедрения программного продукта 39](#_Toc136371567)

[5.5 Выводы 40](#_Toc136371568)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 41](#_Toc136371569)

[СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ42](#_Toc136371570)

ПРИЛОЖЕНИЕ А Техническое задание

ПРИЛОЖЕНИЕ Б Тестовые сценарии

ПРИЛОЖЕНИЕ В Руководство пользователя

ПРИЛОЖЕНИЕ Г Аннотация к программному средству

ПРИЛОЖЕНИЕ Д Листинг кода

Графическая часть

Лист 1 Диаграмма взаимодействия для профиля «Ученик»

Лист 2 Схема данных

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

5

# ДП.2 – 40 01 01.43514 ПЗ–24

Разраб.

Е. С. Козич

.

Провер.

Н. О. Молчан

Т. контр.

Н. О. Молчан

Н. контр

Н. О. Молчан

Утверд.

Е. И. Голомбовская

Е. И. Голомбовская

Веб-приложение «Электронное учебное пособие для проведения факультатива «Алгоритмизация и программирование» для 5-11 классов»

Пояснительная записка

Лит.

Листов

*42*

ОГАЭК

# **ВВЕДЕНИЕ**

В современном образовании становится все более актуальной проблема развития информационных технологий и их интеграции в учебный процесс. В рамках данного дипломного проекта представляется разработка веб-приложения «Электронное учебное пособие для проведения факультатива «Алгоритмизация и программирование» для 5-11 классов», которое направлено на совершенствование процесса обучения школьников основам алгоритмизации и программирования.

Актуальность проблемы:

– стремительное развитие информационных технологий и их возрастающая важность в современном мире делают необходимым внедрение курсов по алгоритмизации и программированию на ранних этапах школьного обучения;

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

6

# ДП.2 – 40 01 01.43514 ПЗ–24

– разрабатываемое веб-приложение представляет собой инновационный инструмент, который будет способствовать повышению информационной грамотности учащихся и развитию их навыков в области программирования.

Цель и задачи дипломного проекта:

Целью данного дипломного проекта является создание эффективного и интерактивного веб-приложения, которое обеспечит учащимся возможность изучения основ программирования в удобной форме.

Задачи проекта включают в себя:

– изучение учебной программы факультативного занятия «Алгоритмизация и программирование» для 5-11 классов, утверждённой Постановлением Министерства образования Республики Беларусь;

– проектирование схемы данных;

– разработка удобного интерфейса;

– подготовка качественного образовательного контента;

– разработка веб-приложения;

– тестирование разработанного веб-приложения.

Объект и предмет исследования:

– объектом исследования является процесс обучения школьников алгоритмизации и программированию;

– предметом исследования является разработка веб-приложения для проведения факультатива по данной теме.

Характеристика источников информации:

–.учебная программа факультатива «Алгоритмизация и программирование» для 5-11 классов, утверждённая Постановлением Министерства образования Республики Беларусь;

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

7

# ДП.2 – 40 01 01.43514 ПЗ–24

– научные исследования в области образования и информационных технологий;

– литературные и библиографические источники, способствующие созданию качественного образовательного контента.

Связь с социально-экономическими и научными программами:

–.данное веб-приложение направлено на поддержку и развитие образовательных программ Республики Беларусь в области информационных технологий. Его внедрение будет способствовать повышению уровня информационной грамотности учащихся и их подготовке к цифровому будущему.

Новизна и научный вклад:

– внедрение инновационных методов обучения;

– создание интерактивного образовательного контента;

– повышение доступности обучения программированию для школьников.

В итоге, данное введение обосновывает актуальность исследуемой проблемы, формулирует цель и задачи проекта, определяет объект и предмет исследования, характеризует источники информации, выделяет связь с образовательными программами и научными программами, а также подчеркивает новизну и научный вклад автора дипломного проекта.

**1 Аналитическая часть**

## **1.1 Описание предметной области**

Предметная область – это часть реального мира, подлежащая изучению с целью создания базы данных для автоматизации процесса управления.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

8

# ДП.2 – 40 01 01.43514 ПЗ–24

Средняя школа №1 г. Островца является общеобразовательным учреждением, которое осуществляет обучение и воспитание детей в возрасте от 6 до 18 лет, проживающих на закрепленной за школой территории. Школа является первичным звеном в системе образования и играет важную роль в формировании личности, развитии интеллектуальных и творческих способностей учащихся.

Основными задачами средней школы №1 г. Островца являются:

– реализация общеобразовательных программ начального, основного и среднего общего образования;

– воспитание и развитие учащихся с учетом их индивидуальных особенностей;

– сохранение и укрепление физического и психического здоровья детей;

– формирование общей культуры личности обучающихся;

– адаптация учащихся к жизни в обществе;

– создание основы для осознанного выбора и последующего освоения профессиональных образовательных программ.

Предметная область про проведение факультатива

В контексте школьного образования, предметная область проведения факультативов включает в себя планирование, организацию, учет успеваемости, а также взаимодействие между преподавателями и учащимися для эффективной реализации дополнительных образовательных программ.

Таким образом, предметная область ГУО «Средняя школа №1 г. Островца» включает в себя все аспекты образовательной и воспитательной деятельности данного учреждения, направленной на обучение, развитие и социализацию детей в возрасте от 6 до 18 лет.

## **1.2 Анализ существующих разработок и обоснование необходимости**

ГУО «Средняя школа №1 г. Островца» – это крупное образовательное учреждение, расположенное в городе Островец Гродненской области. Школа была основана в 1980 году и на протяжении многих лет является одним из ведущих учебных заведений региона.

В школе обучается более 800 учеников в возрасте от 6 до 18 лет. Педагогический коллектив насчитывает около 70 высококвалифицированных учителей, многие из которых имеют ученые степени и звания. Школа гордится своими традициями и достижениями учащихся в различных областях – от академических успехов до побед в спортивных и творческих соревнованиях.

Для обеспечения качественного образовательного процесса в школе функционируют современные кабинеты, лаборатории, спортивные залы, библиотека и медицинский пункт.

Особое внимание уделяется развитию информационных технологий – в школе оборудованы компьютерные классы, действует школьное телевидение и радио.

Администрация школы активно сотрудничает с родителями учащихся, организуя различные мероприятия и вовлекая их в жизнь образовательного учреждения. Кроме того, школа поддерживает тесные связи с местными органами власти и другими социальными партнерами.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

9

# ДП.2 – 40 01 01.43514 ПЗ–24

При организации учебного процесса по учебному предмету «информатика», используется образовательный портал «Общее среднее образование». Для проведения факультатива «Алгоритмизация и программирование» используются печатные материалы, материалы из открытых источников информации в сети Интернет. В веб-приложении «Электронное учебное пособие для проведения факультатива «Алгоритмизация и программирование» для 5-11 классов» можно материал, необходимый для проведения факультатива, систематизировать, структурировать по классам, по темам, закрепление и контроль изученного материала можно представить в виде онлайн-игр и тестов.

Функциональные задачи, решаемые с помощью проектируемого приложения, занимают важное место в организации образовательного процесса и развитии ключевых компетенций учащихся ГУО «Средняя школа №1 г. Островца». Данная система напрямую влияет на процессы обработки информации и управления, осуществляемые в школе, контроль усвоение материала и прогресса учащихся в области алгоритмизации и программирования.

Конкретные функциональные задачи, которые будет решать Веб-приложение «Электронное учебное пособие для проведения факультатива «Алгоритмизация и программирование» для 5-11 классов» в ГУО «Средняя школа №1 г. Островца», включают:

– хранение и обработка учебных материалов по алгоритмизации и программированию: система позволит учителям хранить, обновлять и предоставлять доступ к учебным пособиям, презентациям, видеоматериалам и другим обучающим ресурсам;

– организация и проведение факультативных занятий: веб-приложение обеспечит возможность планирования и учета проведенных факультативных занятий по алгоритмизации и программированию, а также предоставит инструменты для интерактивного взаимодействия учителей и учащихся;

– мониторинг уровня усвоения материала и прогресса учащихся: система позволит отслеживать успехи учащихся в освоении навыков алгоритмизации и программирования, проводить тестирование и оценку их знаний;

– взаимодействие с родителями: веб-приложение предоставит возможность информирования родителей об успехах и трудностях их детей в изучении программирования, а также вовлечения родителей в образовательный процесс;

– анализ и отчетность: система обеспечит формирование аналитических отчетов об успеваемости и прогрессе учащихся в рамках факультатива по программированию.

Эти функциональные задачи веб-приложение «Электронное учебное пособие для проведения факультатива «Алгоритмизация и программирование» для 5-11 классов» в ГУО «Средняя школа №1 г. Островца» играют ключевую роль в повышении качества образования, развитии цифровых компетенций учащихся и обеспечении эффективного управления образовательным процессом в школе.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

10

# ДП.2 – 40 01 01.43514 ПЗ–24

## **1.3 Постановка задачи**

Цель разработки веб-приложения «Электронное учебное пособие для проведения факультатива «Алгоритмизация и программирование» для 5-11 классов», заключается в создании онлайн-платформы, предназначенной для учащихся средних и старших школьных классов. С учетом потребностей и особенностей обучающихся данного возраста, веб-приложение должно быть представлено в формате, легко воспринимаемом и привлекательном для целевой аудитории.

Веб-приложение «Электронное учебное пособие для проведения факультатива «Алгоритмизация и программирование» для 5-11 классов» должно содержать следующие страницы:

– форма «Авторизация» – должна предоставлять пользователям возможность получить доступ к учебным материалам соответствующего класса;

– страница «Главная» – предоставление посетителям общей информации о сайте;

– страница «Теория» – предоставление пользователям ценной информации и материалов по теме «Алгоритмизация и программирование»;

–.страница «Тест» – предоставление возможности проведения тестирования и оценки знаний пользователей по определенным классам;

– страница «Видео» – предоставление пользователю доступ к видео контенту;

– страница «Презентации» – предоставление пользователю доступ к контенту презентаций;

– страница «Интересно» – предоставление информацию о истории развития компьютеров, программе «Scratch», игре «Инфазайка», безопасности, криптографии, робототехнике;

– страница «Игры» – представление доступа к играм для скачивания, а также к онлайн–играм, в которые можно поиграть прям на моем сайте;

– страница «Проекты» – представление учащимся возможность увидеть сделанные проекты на факультативе;

– страница «Олимпиадники» – представление учащимся возможность увидеть результат участия в олимпиадах, места по школе, районе, области и в Республике;

– страница «О нас» – представление учащимся информации о нашей миссии, наших преимуществах, нашей команде и о возможности связаться с нами: номер телефона, почта, ссылки на соц. сети (Вконтаке и Телеграмм);

– профиль – при входе как ученик представлена информация в виде: ФИО, класс, почта и роль, при входе как учитель представлена информация в виде: ФИО, класс, почта, роль, добавление и удаление видео, добавление и удаление презентации, таблица «Успеваемость» с результатами прохождения теста учащимся.

Изм.

Изм.

Лист

Лист

№ докум.

№ докум.

Подпись

Подпись

Дата

Дата

Лист

Лист

11

ДП.2 – 40 01 01.ХХХХХ ПЗ–2411

# ДП.2 – 40 01 01.43514 ПЗ–24

# ДП.2 – 40 01 01.ХХХХХ ПЗ–24

## **1.4 Формализация и документирование требований к программному средству**

Веб-приложение «Электронное учебное пособие для проведения факультатива «Алгоритмизация и программирование» для 5-11 классов» предназначено для учеников 5-11 классов и создано с целью развития компьютерного мышления и навыков программирования среди школьников.

Цели проекта:

– разработку удобного интерфейса;

– создание качественного образовательного контента;

– обеспечение возможности самостоятельного изучения материала.

Функциональные требования:

– интерактивные упражнения: включение интерактивных заданий и упражнений для закрепления полученных знаний;

– практические задания: возможность выполнения практических заданий прямо в приложении;

– учебные материалы: предоставление видеоуроков, презентаций, текстовых материалов и дополнительных ресурсов для более полного погружения в тему;

– функционал отслеживания прогресса: возможность для учителей отслеживать прогресс учащихся и оценивать их успеваемость и уровень понимания материала;

– адаптивный дизайн: обеспечение удобства использования приложения на различных устройствах.

Изм.

Изм.

Лист

Лист

№ докум.

№ докум.

Подпись

Подпись

Дата

Дата

Лист

Лист

12

ДП.2 – 40 01 01.ХХХХХ ПЗ–2412

# ДП.2 – 40 01 01.43514 ПЗ–24

# ДП.2 – 40 01 01.ХХХХХ ПЗ–24

Технические требования:

– кроссплатформенность: приложение доступно для использования на операционной системе Windows;

– безопасность данных: обеспечение защиты персональных данных учащихся и учителей, а также безопасности доступа к приложению;

– масштабируемость: возможность масштабирования приложения для удовлетворения возрастающего количества пользователей;

– производительность: оптимизация работы приложения для быстрой загрузки и отзывчивости интерфейса;

– совместимость с современными браузерами: поддержка работы веб-приложения на последних версиях популярных веб-браузеров, таких как Google Chrome, Mozilla Firefox и Microsoft Edge. [1, c. 32]

Порядок контроля и приемки:

– проведение тестирования функционала приложения на различных устройствах и браузерах;

– оценка удобства использования и качества предоставляемых материалов учителями и учащимися.

Требования к документированию:

– разработка подробной документации по использованию приложения как для учащихся, так и для преподавателей;

– создание руководства по администрированию и обслуживанию приложения для администраторов системы.

Более подробно требования представлены в Приложении А Техническое задание.

## **2 Проектирование программного средства**

Изм.

Изм.

Лист

Лист

№ докум.

№ докум.

Подпись

Подпись

Дата

Дата

Лист

Лист

13

ДП.2 – 40 01 01.ХХХХХ ПЗ–2412

# ДП.2 – 40 01 01.43514 ПЗ–24

# ДП.2 – 40 01 01.ХХХХХ ПЗ–24

## **2.1 Разработка модели данных**

Для веб-приложения «Электронное учебное пособие для проведения факультатива «Алгоритмизация и программирование» для 5-11 классов» необходимо учитывать различные типы данных, которые будут использоваться как информационными потоками, так и пользователями или программными модулями.

Эти данные включают:

–.текстовые данные: ФИО учащихся, учителей, названия тем, описания заданий и уроков, будут использоваться для хранения текстовой информации, такой как имена, адреса, описания курсов и заданий;

–.числовые данные: оценки, класс учащихся, идентификаторы записей, число прохождения теста, будут применятся для хранения числовых значений, таких как идентификационные номера, оценки и статистические данные;

–.медиафайлы: изображения, видеоуроки, презентации; эти данные будут храниться в виде ссылок на медиафайлы, загруженные в систему, а также в базу данных;

–.связанные данные: ссылки между таблицами, такие как связь ученик-класс, учитель-класс, будут включать внешние ключи и другие связи между сущностями базы данных для обеспечения целостности данных и логической структуры.

Эти данные будут использоваться различными модулями приложения для обеспечения полноценного функционала, включая управление материалом, отслеживание прогресса учащихся, взаимодействие с родителями и обеспечение обратной связи.

## **2.1.1 Входная и выходная информация**

Разработка модели данных для веб-приложения «Электронное учебное пособие для проведения факультатива «Алгоритмизация и программирование» для 5-11 классов» включает определение входной и выходной информации, необходимой для функционирования системы.

Входной информацией являются неструктурированные данные из первичных документов, таких как авторизация ученика, учителя, учебный план факультатива, задания.

Входная информация:

–.данные для авторизации: форма представления – веб-форма; частота появления – при входе на сайт.

– запросы для перехода между страницами: форма представления – запрос; частота появления – при переходе на другую страницу;

– видеофайл и ссылка на презентацию: форма представления – веб-форма; частота появления – при нажатии на кнопки «Добавить» или «Удалить, доступно для профиля учитель»;

– ответы на вопросы теста: форма представления – веб-форма; частота появления – при ответах на вопросы теста;

– запросы на прохождение онлайн-игр: форма представления – запрос; частота появления – при прохождении онлайн–игр;

Изм.

Изм.

Лист

Лист

№ докум.

№ докум.

Подпись

Подпись

Дата

Дата

Лист

Лист

14

ДП.2 – 40 01 01.ХХХХХ ПЗ–2412

# ДП.2 – 40 01 01.43514 ПЗ–24

# ДП.2 – 40 01 01.ХХХХХ ПЗ–24

Выходной информацией являются обработанные структурированные данные, представленные в удобном для отчетов и иных представлений виде.

Выходная информация:

– переходы между страницами: форма представления – запрос; периодичность выдачи – по запросу; сроки выдачи – по запросу; получатели информации – учитель и учащиеся;

– результаты тестирование в виде таблицы: форма представления – электронная таблица; периодичность выдачи – по запросу; сроки выдачи – по запросу; получатели информации – учитель и учащиеся;

– видео, презентации, учебный материал, игры: форма представления – файл; периодичность выдачи – по запросу; сроки выдачи – по запросу; получатели информации – учитель и учащиеся;

– результаты прохождения онлайн–игр: форма представления – запрос; периодичность выдачи – по запросу; сроки выдачи – по запросу; получатели информации – учитель и учащиеся.

## **2.1.2 Функциональная модель**

Функциональная модель – это набор регламентов бизнес-процессов, подлежащих автоматизации в рамках разрабатываемой системы. На основе функциональной модели определяются роли и права доступа в информационной системе. Диаграмма бизнес-процессов выполняется по методологии IDEF0, основанной на концепциях системного моделирования. В IDEF0-моделях используются как естественный, так и графический языки. Специализированным средством создания IDEF0-диаграмм является BPwin.

Функции, представленные на контекстной диаграмме верхнего уровня, должны быть разложены на основные подфункции посредством создания дочерней диаграммы. В свою очередь, каждая из этих подфункций должна быть разложена на составные части посредством создания дочерней диаграммы следующего, более низкого уровня. [2, c. 16]

Функциональная модель веб-приложения включает следующие бизнес-процессы

Регистрация и управление пользователями:

Изм.

Изм.

Лист

Лист

№ докум.

№ докум.

Подпись

Подпись

Дата

Дата

Лист

Лист

15

ДП.2 – 40 01 01.ХХХХХ ПЗ–2412

# ДП.2 – 40 01 01.43514 ПЗ–24

# ДП.2 – 40 01 01.ХХХХХ ПЗ–24

– регистрация новых учеников и учителей;

– аутентификация и авторизация.

Создание и управление учебными материалами:

–.загрузка и обновление учебных материалов (видео, текстовые документы, презентации);

–.организация учебных материалов по классам.

Изучение учебного материала, остального контента сайта:

– изучение тем по алгоритмизации и программированию;

– изучение страниц сайта.

Прохождения тестирования:

–.проведение тестов;

–.автоматическая проверка и оценка тестов.

Верхний уровень модели (также известный как концептуальный уровень модели) – это высокоуровневое представление системы или организации, которое описывает ее основные элементы, связи между ними и их взаимодействие. Он фокусируется на понимании бизнес-логики и общих целей системы, а не на технических деталях.

Верхний уровень модели обычно создается в начале процесса моделирования и представляет общую картину системы без углубления в детали реализации. Он служит основой для дальнейшего развития модели и позволяет зафиксировать ключевые аспекты системы, такие как ее цели, акторы, основные функции и потоки данных между ними.

Верхний уровень изображен на рисунке 1.

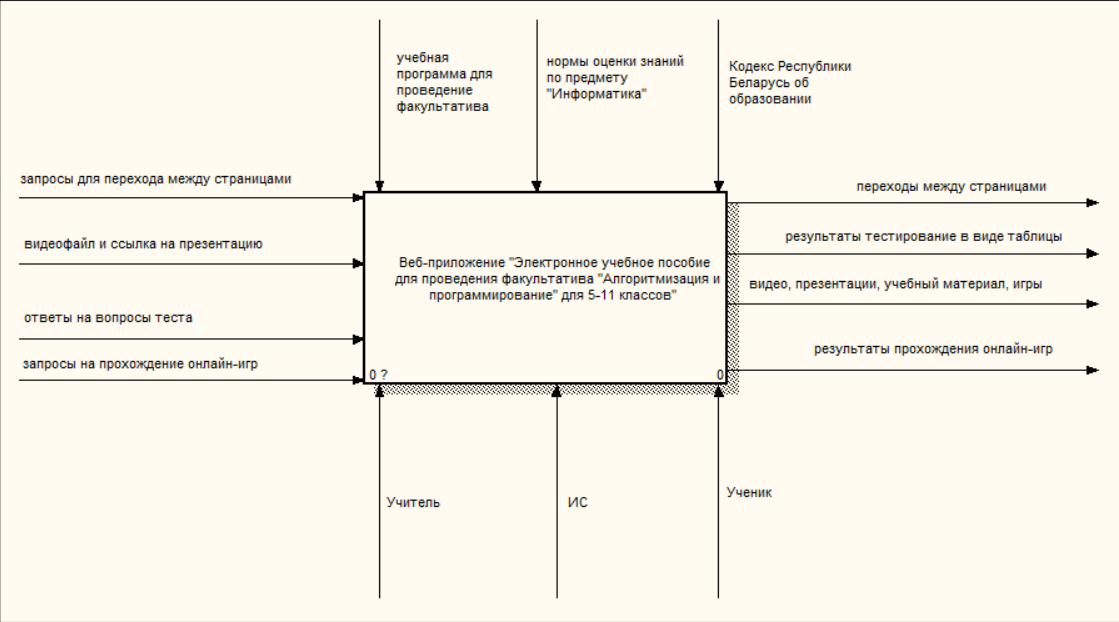


Рисунок 1 – Верхний уровень функциональной модели

Второй уровень модели (также известный как логический уровень модели) – это более детализированное представление системы или организации, которое уточняет и расширяет концептуальную модель на верхнем уровне. На этом уровне моделирования сосредоточиваются на более конкретных аспектах системы, таких как детали функциональности, процессы и связи между компонентами.

Изм.

Изм.

Лист

Лист

№ докум.

№ докум.

Подпись

Подпись

Дата

Дата

Лист

Лист

16

ДП.2 – 40 01 01.ХХХХХ ПЗ–2412

# ДП.2 – 40 01 01.43514 ПЗ–24

# ДП.2 – 40 01 01.ХХХХХ ПЗ–24

Второй уровень модели добавляет дополнительные детали к концептуальной модели, что позволяет более точно определить и описать, как система будет реализована и функционировать. Это уровень моделирования, где начинается проектирование и определение структуры и поведения системы.

Второй уровень модели представлен на рисунке 2.

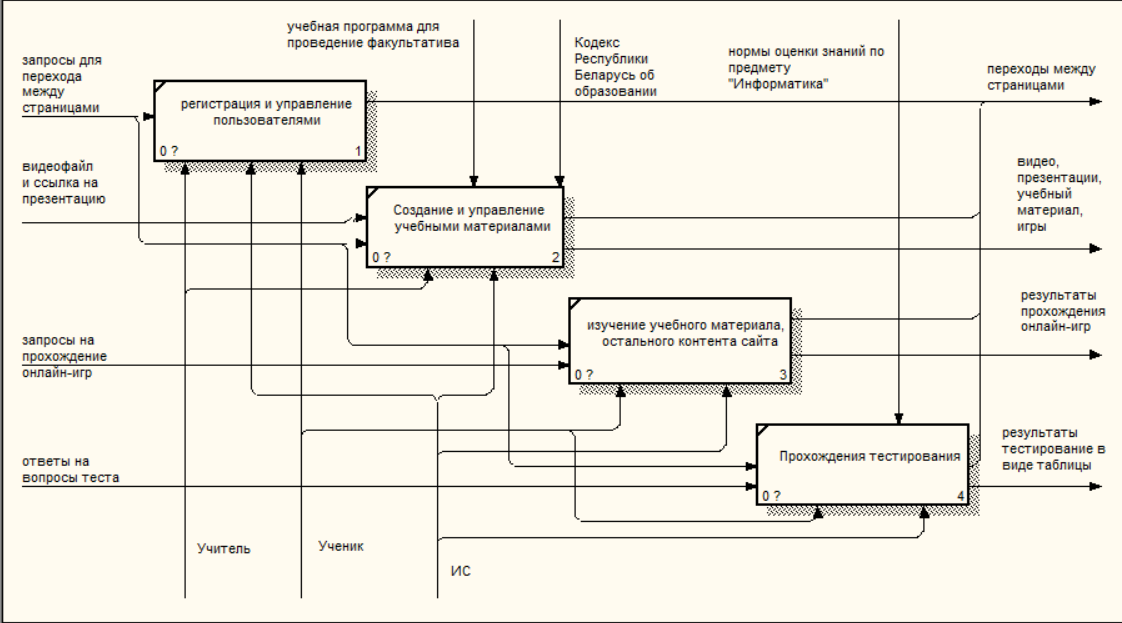


Рисунок 2 – Второй уровень функциональной модели

На основе функциональной модели определяется структура прав доступа в системе:

–.учителя: создание и управление учебными материалами, проведение занятий и тестов;

–.ученики: доступ к учебным материалам, выполнение заданий и тестов.

## **2.1.3 Структура данных**

В разделе разработки модели данных проводится анализ требований проекта и определение структуры данных, которая будет использоваться в веб-приложение «Электронное учебное пособие для проведения факультатива «Алгоритмизация и программирование» для 5-11 классов».

В соответствии с основными требованиями проекта и функциональными возможностями веб-приложения, была разработана следующая структура данных:

Таблица 1 – Структура таблицы «Accounts»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название поля | Тип данных | Размер поля |
| id | int | 11 |
| Email | varchar | 255 |
| Password | varchar | 255 |
| ClassNumber | int | 11 |
| LetterID | int | 11 |
| AccessKey | varchar | 50 |
| LastName | varchar | 255 |
| FirstName | varchar | 255 |
| Patronymic | varchar | 255 |

Таблица 2 – Структура таблицы «ClassLetter»

Изм.

Изм.

Лист

Лист

№ докум.

№ докум.

Подпись

Подпись

Дата

Дата

Лист

Лист

17

ДП.2 – 40 01 01.ХХХХХ ПЗ–2412

# ДП.2 – 40 01 01.43514 ПЗ–24

# ДП.2 – 40 01 01.ХХХХХ ПЗ–24

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название поля | Тип данных | Размер поля |
| LetterID | int | 11 |
| Letter | char | 1 |

Таблица 3 – Структура таблицы «ClassNumber»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название поля | Тип данных | Размер поля |
| ClassNumber | int | 11 |

Таблица 4 – Структура таблицы «lock test»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название поля | Тип данных | Размер поля |
| id | int | 11 |
| ClassNumber | int | 11 |
| Status | varchar | 10 |

Таблица 5 – Структура таблицы «Prezent»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название поля | Тип данных | Размер поля |
| PrezentID | int | 11 |
| PrezentTitle | varchar | 255 |
| PrezentLink | varchar | 255 |

Таблица 6 – Структура таблицы «results»

Изм.

Изм.

Лист

Лист

№ докум.

№ докум.

Подпись

Подпись

Дата

Дата

Лист

Лист

18

ДП.2 – 40 01 01.ХХХХХ ПЗ–2412

# ДП.2 – 40 01 01.43514 ПЗ–24

# ДП.2 – 40 01 01.ХХХХХ ПЗ–24

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название поля | Тип данных | Размер поля |
| id | int | 11 |
| questions\_total | int | 11 |
| questions\_correct | int | 11 |
| percentage | decimal | 5,2 |
| timestamp | timestamp | ­– |
| ClassNumber | int | 11 |

Таблица 7 – Структура таблицы «Test»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название поля | Тип данных | Размер поля |
| TestID | int | 11 |
| PassedID | int | 11 |
| Percentage | decimal | 5,2 |
| ClassNumber | int | 11 |

Таблица 8 – Структура таблицы «test counters»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название поля | Тип данных | Размер поля |
| id | int | 11 |
| user\_id | int | 11 |
| ClassNumber | int | 11 |
| counter | int | 11 |

Таблица 9 – Структура таблицы «Videos»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название поля | Тип данных | Размер поля |
| VideoID | int | 11 |
| VideoTitle | varchar | 255 |
| VideoLink | varchar | 255 |

## **2.2 Иерархическая структура и ее характеристика**

Программное средство (ПС) – это комплекс, состоящий из программ, процедур, правил, а также сопутствующих им документации и данных, обеспечивающих функционирование системы обработки информации. Программный модуль – это программа или функционально завершенный фрагмент программы, предназначенный для хранения, трансляции, объединения с другими программными модулями и загрузки в оперативную память. [3, c. 44]

В данной секции описывается построение дерева программных модулей, отражающих структурную схему программного средства, включающую программные модули различных классов. Также содержится описание каждого программного модуля, включая идентификатор и выполняемые функции.

Иерархическая структура и описание программных модулей

Главный модуль:

– запуск и остановка приложения;

– координация взаимодействия между всеми модулями;

– обработка глобальных ошибок и легирование.

Модуль управления пользователями:

– регистрация новых пользователей;

– аутентификация (вход в систему) и авторизация (определение прав доступа);

– назначение ролей и прав доступа (ученик, учитель).

Модуль уроков:

– управление содержимым учебных материалов (видео, тексты, презентации);

– категоризация классов по уровням сложности и темам.

Модуль заданий и оценок:

– ручная проверка заданий;

– занесение оценок в таблицу.

Модуль безопасности:

– защита данных от несанкционированного доступа;

– хешированме конфиденциальной информации.

Модуль тестирования:

– автоматическое оценивание теста.

## **2.3 Проектирование пользовательского интерфейса**

Изм.

Изм.

Лист

Лист

№ докум.

№ докум.

Подпись

Подпись

Дата

Дата

Лист

Лист

19

ДП.2 – 40 01 01.ХХХХХ ПЗ–2412

# ДП.2 – 40 01 01.43514 ПЗ–24

# ДП.2 – 40 01 01.ХХХХХ ПЗ–24

Проектирование пользовательского интерфейса (UI) является важным этапом разработки веб-приложения «Электронное учебное пособие для проведения факультатива «Алгоритмизация и программирование» для 5-11 классов». Пользовательский интерфейс должен быть интуитивно понятным, удобным в использовании и функционально насыщенным, чтобы удовлетворить потребности учащихся и преподавателей.

Построение интерфейса пользователя включает следующие этапы:

– анализ пользовательских сценариев: определение основных задач, которые пользователи (учащиеся, учитель) будут выполнять в системе;

– анализ их взаимодействий с приложением для понимания ключевых потребностей и предпочтений;

– создание прототипов: разработка черновых макетов экранов и их элементов, использование wireframes и mockups для визуализации структуры и логики интерфейса;

– тестирование пользовательского опыта: проведение юзабилити-тестирования для выявления проблем и улучшения удобства использования интерфейса, внесение изменений на основе полученной обратной связи. [4, c. 8]

Требования к графическому интерфейсу пользователя:

– удобство использования: интерфейс должен быть простым и интуитивно понятным, чтобы пользователи могли легко найти нужную информацию и выполнить необходимые действия;

– эстетичность и современность: интерфейс должен быть визуально привлекательным и соответствовать современным стандартам дизайна;

– консистентность: все элементы интерфейса должны быть стилистически единообразны и располагаться в логическом порядке для создания целостного пользовательского опыта.

Описание инструментария создания интерфейса и принципы его построения:

– системы управления стилями: использование CSS и препроцессоров (LESS, SASS) для стилизации элементов интерфейса и обеспечения консистентности в дизайне;

– библиотеки компонентов: внедрение готовых библиотек UI-компонентов, таких как Bootstrap, для ускорения разработки и обеспечения единообразного стиля;

– принцип модульности: интерфейс должен состоять из независимых компонентов, которые можно повторно использовать и комбинировать для создания сложных экранов.

– принцип простоты: упрощение взаимодействия пользователя с интерфейсом за счет минимализма и избежания избыточных элементов и информации. [5, c. 41]

## **2.4 Выбор программных и аппаратных средств**

Изм.

Изм.

Лист

Лист

№ докум.

№ докум.

Подпись

Подпись

Дата

Дата

Лист

Лист

20

ДП.2 – 40 01 01.ХХХХХ ПЗ–2412

# ДП.2 – 40 01 01.43514 ПЗ–24

# ДП.2 – 40 01 01.ХХХХХ ПЗ–24

Для данного дипломного проекта были выбраны следующие программные и аппаратные средства:

Языки программирования и технологии:

– HTML5: используется для создания структуры и разметки веб-страницы;

– CSS3: используется для стилизации и визуального оформления веб-страницы;

– JavaScript (JS): используется для добавления интерактивности и динамического поведения на веб-странице;

– PHP: используется для разработки серверной логики и взаимодействия с БД;

– MySQL: база данных, используется для хранения и управления данными приложения.

Веб-сервер:

– OpenServer: использовался в качестве локального веб-сервера для разработки и тестирования приложения, предоставляет среду выполнения для запуска PHP-скриптов и обеспечивает доступ к локальному серверу и базе данных. [6, c. 13]

Программа для написания кода:

– Visual Studio Code: активно используется разработчиками по всему миру благодаря своей гибкости, мощным функциям и активному сообществу, которое постоянно разрабатывает новые расширения и обновляет существующие функции. [7, c. 32]

Для разработки программного средства была использована следующая конфигурация компьютера:

Изм.

Изм.

Лист

Лист

№ докум.

№ докум.

Подпись

Подпись

Дата

Дата

Лист

Лист

21

ДП.2 – 40 01 01.ХХХХХ ПЗ–2412

# ДП.2 – 40 01 01.43514 ПЗ–24

# ДП.2 – 40 01 01.ХХХХХ ПЗ–24

– процессор: AMD Ryzen 5 4600H with Radeon Graphics 3.00 GHz;

– оперативная память: 8 Гб;

– жесткий диск: 256 Гб;

– видеокарта: NVidia GeForce GTX 1650;

– Windows 10 Pro.

Выбор данных программных и аппаратных средств основан на их функциональности, гибкости, распространенности и совместимости с выбранными технологиями разработки. Они позволяют эффективно разрабатывать и взаимодействовать с веб-приложением, обеспечивая высокую производительность, безопасность и удобство использования.

## **3 Разработка программного средства**

Изм.

Изм.

Лист

Лист

№ докум.

№ докум.

Подпись

Подпись

Дата

Дата

Лист

Лист

22

ДП.2 – 40 01 01.ХХХХХ ПЗ–2412

# ДП.2 – 40 01 01.43514 ПЗ–24

## **3.1 Описание основных алгоритмов, методов и приемов разработки программных модулей**

В этом разделе рассматривается внутренняя организация программных модулей, их характеристики и методы реализации. Также будет представлено описание программных модулей, пользовательского интерфейса и используемых операторов, и функций.

Внутренняя организация программных модулей и их характеристики:

Программное средство состоит из нескольких ключевых модулей, каждый из которых отвечает за определенные функциональности системы.

Основные модули включают:

– модульная архитектура: программное средство разбивается на модули, каждый из которых выполняет определенную функцию или задачу, модули являются независимыми и могут взаимодействовать друг с другом через определенные интерфейсы;

–.объектно-ориентированное программирование (ООП): применение принципов ООП позволяет организовать программное средство в виде объектов, которые содержат данные и методы для работы с ними, которая упрощает разработку, понимание и сопровождение кода;

– принцип единственной ответственности (Single Responsibility Principle): каждый модуль отвечает только за одну функцию или задачу, которая повышает надежность, упрощает тестирование и обеспечивает лучшую модульность системы;

– использование сред разработки: в данном случае, использовались среда разработки PHP и веб-сервер OpenServer, которые предоставляют инструменты для разработки, отладки и тестирования программного средства.

Описание кода программы, использованных операторов и функций

Код программных модулей включает использование различных операторов и функций для выполнения логических операций, обработки данных и взаимодействия с пользователями:

– операторы сравнения и условные операторы: используются для проверки условий и управления потоком выполнения программы (if, else, elif, switch);

– функции и процедуры: определены для выполнения повторяющихся задач и повышения читаемости кода;

– запросы к базе данных: реализованы с использованием SQL для взаимодействия с базой данных.

**3.2 Реализация взаимосвязи компонентов программного средства**

В этом разделе рассматриваются элементы веб-приложения, общие механизмы, ключевой сценарий, основные потоки управления в системе. Также связи программы с другими программами и используемые стандартные протоколы связи.

Веб-приложение включает в себя следующие основные элементы:

–.интерфейс пользователя (UI): графический интерфейс, через который пользователи взаимодействуют с системой;

– система управления базами данных (СУБД): хранилище данных, обеспечивающее доступ и управление данными.

Общие механизмы включают:

– аутентификация и авторизация: процессы, обеспечивающие безопасность доступа пользователей к системе;

– валидация данных: проверка корректности вводимых данных пользователями.

Ключевой сценарий

Вход пользователя в систему, пользователь открывает страницу входа, вводит почту и пароль нажимает кнопку «Войти». Система проверяет введенные данные. Если данные корректны, пользователь перенаправляется на главную страницу. Если данные некорректны, отображается сообщение об ошибке.

Изм.

Изм.

Лист

Лист

№ докум.

№ докум.

Подпись

Подпись

Дата

Дата

Лист

Лист

23

ДП.2 – 40 01 01.ХХХХХ ПЗ–2412

# ДП.2 – 40 01 01.43514 ПЗ–24

Программа взаимодействует с:

– базой данных MySQL: для хранения информации о пользователях, материалах и заданиях.

Стандартные протоколы связи:

– HTTP/HTTPS: используются для передачи данных между клиентом и сервером;

– JWT (JSON Web Token): используется для обеспечения безопасности и аутентификации.

На основании исходного текста программы выполняется следующее описание логической структуры:

– контроллеры: управляют обработкой запросов и взаимодействием между моделью и представлением;

– модели: представляют данные и логику;

– представления: обеспечивают отображение данных пользователям.

## **3.3 Защита информации**

Защита информации играет важную роль в обеспечении конфиденциальности, целостности и доступности данных, а также предотвращении несанкционированного доступа

и атак на систему.

Основные аспекты защиты информации

Аутентификация и авторизация: для подтверждения подлинности пользователей и контроля их прав доступа в системе применяются механизмы аутентификации и авторизации. Пользователи проходят процедуру аутентификации путем ввода учетных данных, таких как логин и пароль. Затем система проверяет правильность этих данных и предоставляет соответствующие права доступа. Это обеспечивает, что только авторизованные пользователи могут получить доступ к функциональности системы. [8, c. 51]

Шифрование данных: чувствительные данные, такие как пароли пользователей или конфиденциальная информация, могут быть защищены путем их шифрования. Шифрование преобразует данные в неразборчивый вид, который может быть прочитан только с использованием соответствующего ключа. Это обеспечивает дополнительный уровень защиты данных при их передаче по сети или хранении в базе данных. [9, c. 24]

Хеширование данных: хеширование данных — это процесс преобразования информации в уникальный код, известный как хеш. Этот процесс используется в различных областях, начиная от проверки паролей до обеспечения безопасности в криптографии и блокчейне.

Защита от атак: для предотвращения различных типов атак, таких как атаки перебора паролей, инъекции SQL или кросс-сайтовый скриптинг, применяются соответствующие меры защиты. Это включает фильтрацию и валидацию ввода данных, использование параметризованных запросов к базе данных, а также регулярные обновления программного обеспечения для исправления известных уязвимостей. [10, c. 43]

Изм.

Изм.

Лист

Лист

№ докум.

№ докум.

Подпись

Подпись

Дата

Дата

Лист

Лист

24

ДП.2 – 40 01 01.ХХХХХ ПЗ–2412

# ДП.2 – 40 01 01.43514 ПЗ–24

Все эти меры и методы совместно обеспечивают высокий уровень защиты информации в разработанном программном средстве, минимизируя риски несанкционированного доступа, утечки данных и других угроз безопасности.

## **3.4 Тестирование программного средства**

Раздел определяет содержание испытаний программного средства. На этапе тестирования программы проводится проверка работоспособности программы на некоторой совокупности исходных данных или при некоторых специальных режимах эксплуатации. Результатом является повышение надежности программы, исключающее возникновение критических ситуаций или нанесение ущерба компании, использующей данное приложение.

Тестирование составленного текста программы должно производиться на персональном компьютере.

Тестирование программы проводится в три этапа:

– тестирование устойчивости: проверяется реакция программы на корректный ввод данных, значения которых выходят за допустимый диапазон;

Изм.

Изм.

Лист

Лист

№ докум.

№ докум.

Подпись

Подпись

Дата

Дата

Лист

Лист

25

ДП.2 – 40 01 01.ХХХХХ ПЗ–2412

# ДП.2 – 40 01 01.43514 ПЗ–24

–.функциональное тестирование: при функциональном тестировании необходимо проверить каждую команду меню и панели инструментов, провести тестирование на скорость и предельное тестирование;

– тестирование применимости: следует указать технические характеристики используемого при тестировании компьютера (тип и тактовую частоту центрального процессора, объем и тип оперативной памяти, тип видеоадаптера и монитора, типы и объем внешней памяти).

Во время тестирования устойчивости проводится проверка реакции программы на ввод данных, значения которых выходят за допустимые пределы. Цель тестирования – выявить, как программа обрабатывает некорректные данные и предотвращает возможные сбои или ошибки.

Тестирование устойчивости включает в себя:

– ввод значений, превышающих допустимый диапазон чисел;

– ввод неверных форматов данных (например, текст вместо числа);

– проверка на наличие защитных механизмов для предотвращения сбоев.

Функциональное тестирование включает проверку всех доступных функций и команд программы:

– проверку каждой команды меню и панели инструментов;

– тестирование на скорость выполнения операций;

– предельное тестирование, определяющее, как программа работает при максимальной нагрузке.

На этапе тестирования применимости оцениваются параметры, которые влияют на работоспособность и производительность программы в реальных условиях эксплуатации.

Технические характеристики компьютера, используемого для тестирования, включают:

– тип и тактовую частоту центрального процессора: AMD Ryzen 5 4600H 3.00 GHz;

– объем и тип оперативной памяти: 8 GB DDR4;

– тип видеоадаптера и монитора NVIDIA GeForce GTX 1650, монитор 1920x1080;

– типы и объем внешней памяти SSD 500 GB.

Проведение тестирования программы в указанных режимах позволяет выявить и устранить потенциальные проблемы, улучшить надежность и функциональность программного средства, и обеспечить его стабильную работу в условиях эксплуатации.

Тестовые сценарии представлены в Приложении Б.

## **3.5 Разработка документации к программному средству**

Изм.

Изм.

Лист

Лист

№ докум.

№ докум.

Подпись

Подпись

Дата

Дата

Лист

Лист

26

ДП.2 – 40 01 01.ХХХХХ ПЗ–2412

# ДП.2 – 40 01 01.43514 ПЗ–24

Руководство пользователя играет важную роль в успешной эксплуатации и понимании функциональности программного средства конечными пользователями.

Руководство пользователя (User Guide) – это документ, который предоставляет подробные инструкции, рекомендации и информацию о программном средстве для конечных пользователей. Целью руководства пользователя является помощь пользователям в освоении и эффективном использовании программного средства, позволяя им полностью воспользоваться всеми его функциями и возможностями.

Руководство пользователя обычно создается в письменной форме, хотя может быть представлено и в виде электронного документа или встроенной справки в программном средстве. Оно должно быть написано простым и понятным языком, без использования технических терминов и специфических технических подробностей, которые могут быть непонятны для конечного пользователя.

Аннотация к рабочей программе — это краткая характеристика программы, раскрывающая её назначение, время реализации, основу создания, цели, результаты освоения и другие особенности. Аннотация позволит получить основные сведения о программе и оценить её особенности.

Аннотация к программному обеспечению представлена в Приложении Г.

Руководство пользователя представлено в Приложении В.

Листинг кода представлено в Приложение Д.

# **4 Охрана труда, техника безопасности, противопожарные мероприятия и охрана окружающей среды**

Изм.

Изм.

Лист

Лист

№ докум.

№ докум.

Подпись

Подпись

Дата

Дата

Лист

Лист

27

ДП.2 – 40 01 01.ХХХХХ ПЗ–2412

# ДП.2 – 40 01 01.43514 ПЗ–24

С развитием различных профессиональных областей растет значение операторских специальностей, в которых человек взаимодействует не напрямую с объектами управления, а с их информационными моделями. Эта деятельность сопровождается специфическими психофизиологическими факторами, которые вызывают значительные физические и нервно-психические нагрузки, приводя к высокой степени тяжести и напряженности труда. Работа оператора включает наблюдение за изображениями на экране, чтение рукописных и печатных текстов, выполнение машинописных и графических задач.

Работа с персональным компьютером требует высокой концентрации внимания, что ведет к истощению энергетических ресурсов организма. Операторы могут страдать от головных болей, бессонницы, снижения бодрости и работоспособности. Длительное пребывание в фиксированной рабочей позе может вызвать заболевания опорно-двигательного аппарата. Видеотерминалы выделяют тепло, что повышает температуру и снижает влажность воздуха, вызывая раздражение кожи. Высокая степень сосредоточенности требует минимизации посторонних шумов, таких как работа кондиционеров и принтеров. Статическое электричество и электромагнитное излучение также оказывают негативное воздействие на здоровье работников. Возможны аварийные ситуации, такие как короткие замыкания, возгорания и поражения электрическим током.

**4.1 Опасные и вредные производственные факторы, воздействующие на пользователя ЭВМ и методы защиты от них**

Пользователи персональных электронных вычислительных машин (ПЭВМ) подвергаются воздействию более 30 вредных факторов, источниками которых являются как сам монитор и другие модули ПЭВМ, так и факторы внешней среды, характерные для каждого рабочего места.

Вредные факторы на рабочем месте

Стоит подчеркнуть, что перечисленные факторы практически не связаны с качеством ПЭВМ, а определяются условиями труда на конкретном рабочем месте. Хотя качество ПЭВМ, обеспечиваемое производителями, постоянно улучшается, условия труда, зависящие от организации охраны труда, к сожалению, остаются на прежнем уровне.

Производственные факторы, влияющие на работников

Условия труда при работе с ЭВМ характеризуются воздействием следующих производственных факторов: шум, тепловыделения, вредные вещества, статическое электричество, ионизирующие и неионизирующие излучения, недостаточная освещенность, параметры технологического оборудования и рабочего места. Основными источниками шума в помещениях, оборудованных вычислительной техникой, являются принтеры, плоттеры, множительная техника и оборудование для кондиционирования воздуха, вентиляторы систем охлаждения, трансформаторы. Для снижения шума и вибрации оборудование необходимо устанавливать на специальные фундаменты и амортизирующие прокладки, предусмотренные нормативными документами. Уровень шума на рабочих местах не должен превышать 50 дБА. Нормируемые уровни шума обеспечиваются путем использования малошумного оборудования, применения звукопоглощающих материалов (специальные перфорированные плиты, панели, минерал-ватные плиты) и подвесных акустических потолков.

Изм.

Изм.

Лист

Лист

№ докум.

№ докум.

Подпись

Подпись

Дата

Дата

Лист

Лист

28

ДП.2 – 40 01 01.ХХХХХ ПЗ–2412

# ДП.2 – 40 01 01.43514 ПЗ–24

Микроклимат и чистота воздуха

В помещениях с избытком тепла необходимо регулировать подачу теплоносителя для соблюдения нормативных параметров микроклимата. Воздух в рабочих помещениях должен быть очищен от загрязнений, включая пыль и микроорганизмы. Для предотвращения образования и защиты от статического электричества следует использовать нейтрализаторы и увлажнители, а полы должны иметь антистатическое покрытие. Допустимые уровни напряженности электростатических полей не должны превышать 20 кВ в течение одного часа. [11, c. 5]

Электромагнитные излучения:

– мягкое рентгеновское;

– ультрафиолетовое (200-400 нм);

– видимое (400-750 нм);

– ближнее инфракрасное (750-2000 нм);

– электростатические поля.

Для защиты следует использовать защитные экраны, ограничивать продолжительность работы с ВДТ, не размещать их концентрированно и выключать, если на них не работают. В помещениях с ВДТ следует устанавливать ионизаторы воздуха, часто проветривать и очищать экраны от пыли хотя бы раз за рабочую смену.

Освещение и зрительная нагрузка

Оптимальная световая среда важна для работы с ПЭВМ. Это включает рациональную организацию естественного и искусственного освещения. Меры включают ограничение слепящего воздействия светопроемов высокой яркости и прямых солнечных лучей, обеспечение благоприятного распределения светового потока, исключение ярких и темных пятен на рабочих поверхностях, засветки и снижение теплового эффекта от инсоляции.

Для работы на ЭВМ с ВДТ рекомендуются помещения с односторонним боковым естественным освещением, предпочтительно с северной, северо-восточной или северо-западной ориентацией светопроемов. Площадь световых проемов должна составлять 25% площади пола. Естественное освещение проще обеспечить в небольших помещениях на 5-6 рабочих мест; больших помещений с числом работающих более 20 следует избегать. Если экран ПЭВМ обращен к окну, должны быть предусмотрены специальные экранизирующие устройства.

Изм.

Изм.

Лист

Лист

№ докум.

№ докум.

Подпись

Подпись

Дата

Дата

Лист

Лист

29

ДП.2 – 40 01 01.ХХХХХ ПЗ–2412

# ДП.2 – 40 01 01.43514 ПЗ–24

Местное освещение обеспечивается светильниками, установленными непосредственно на рабочем столе или на вертикальных панелях. Они должны иметь непросвечивающий отражатель и располагаться ниже или на уровне линии зрения операторов, чтобы избежать ослепления. Большие требования предъявляются к видеотерминальным устройствам (экранам). Предпочтительным является плоский экран, что позволяет избежать ярких пятен от отражения световых потоков. Важно также учитывать цвет экрана: допустимы ненасыщенные светло-зеленые, желто-зеленые, желто-оранжевые и желто-коричневые тона. Условия зрительного восприятия информации зависят от параметров экрана, плотности их размещения, контраста и соотношения яркостей символов и фона экрана.

Технические требования к видеотерминалам:

– яркость свечения экрана не менее 100 кд/м²;

– минимальный размер светящейся точки не более 0,4 мм для монохромного дисплея и не более 0,6 мм для цветного;

– контрастность изображения знака не менее 0,8;

– частота регистрации изображения при работе с позитивным контрастом не менее 72 Гц;

– количество точек на строке не менее 640;

– экран должен иметь антибликовое покрытие.

Расположение и использование клавиатуры

Клавиатура не должна быть жестко связана с монитором и должна располагаться на расстоянии 600-700 мм от монитора. В клавиатуре необходимо предусмотреть возможность звуковой обратной связи от включения клавиш с возможностью регулировки. Размер клавиш должен быть в пределах 13-15 мм, сопротивление – 0,25-1,5 Н. Поверхность клавиш должна быть вогнутой, а расстояние между ними – не менее 3 мм. Наклон клавиатуры должен находиться в пределах 10-15°. Клавиатура располагается на поверхности стола на расстоянии 100-300 мм от края.

Требования к видеомонитору

Изм.

Изм.

Лист

Лист

№ докум.

№ докум.

Подпись

Подпись

Дата

Дата

Лист

Лист

30

ДП.2 – 40 01 01.ХХХХХ ПЗ–2412

# ДП.2 – 40 01 01.43514 ПЗ–24

Видеомонитор должен быть оборудован поворотной площадкой, позволяющей перемещать ВДТ в горизонтальной и вертикальной плоскостях в пределах 130-220 мм и изменять угол наклона экрана на 30° во фронтальной плоскости. Для работы с текстовой информацией предпочтительно использование черных знаков на светлом фоне. Экраны ВДТ должны быть снабжены защитными фильтрами для устранения бликов и снижения влияния электромагнитного излучения.

Эргономика рабочего места

Для предотвращения заболеваний опорно-двигательного аппарата необходимо обратить внимание на эргономику рабочего места. Рабочие кресла должны быть оборудованы регулируемыми по высоте и наклону сидениями и спинками, что позволит адаптировать их под индивидуальные особенности пользователей. Стол должен быть на такой высоте, чтобы руки оператора находились под прямым углом к поверхности стола, что снизит напряжение в плечах и шее. Необходимо предусмотреть возможность изменения положения тела в течение рабочего дня, чтобы избежать статической нагрузки на определенные группы мышц.

Психофизиологическая поддержка

Регулярные перерывы в работе являются важным аспектом для поддержания здоровья работников. В течение рабочего дня необходимо проводить короткие перерывы (5-10 минут каждые 1-2 часа работы) для выполнения упражнений, направленных на расслабление глаз и разминку мышц. Это поможет снизить утомляемость и предотвратить развитие хронических заболеваний. Работодателям следует также организовать специальные зоны отдыха, где сотрудники смогут расслабиться и восстановить силы.

Обучение и информирование сотрудников

Обучение сотрудников правильному использованию оборудования и организации рабочего места играет ключевую роль в предотвращении профессиональных заболеваний. Работники должны знать основные правила эргономики, методы снижения зрительной нагрузки, способы предотвращения стресса и утомления. Работодатели должны регулярно проводить тренинги и семинары, посвященные вопросам охраны труда и техники безопасности.

Психологическая поддержка

Помимо физических факторов, важное значение имеет психологический климат в коллективе. Работодатели должны уделять внимание созданию благоприятной рабочей атмосферы, поддержке сотрудников в стрессовых ситуациях и организации командообразующих мероприятий. Психологическая поддержка может включать консультации с профес-

сиональными психологами, организацию групповых тренингов и создание программ по управлению стрессом.

Изм.

Изм.

Лист

Лист

№ докум.

№ докум.

Подпись

Подпись

Дата

Дата

Лист

Лист

31

ДП.2 – 40 01 01.ХХХХХ ПЗ–2412

# ДП.2 – 40 01 01.43514 ПЗ–24

Проведение регулярного медицинского осмотра

Регулярные медицинские осмотры работников, занятых на рабочих местах с использованием вычислительной техники, являются важным мероприятием по профилактике заболеваний, связанных с работой за компьютером. В рамках таких осмотров можно выявить начальные признаки утомления глаз, патологий опорно-двигательного аппарата и других заболеваний, а также провести консультации по правильной организации рабочего места и методам профилактики.

Соблюдение всех вышеуказанных требований позволит обеспечить безопасные условия работы пользователей ЭВМ, ПЭВМ и ВДТ.

**5 Экономическая часть**

**5.1 Характеристика проекта**

Веб-приложение «Электронное учебное пособие для проведения факультатива «Алгоритмизация и программирование» для 5-11 классов».

Изм.

Изм.

Лист

Лист

№ докум.

№ докум.

Подпись

Подпись

Дата

Дата

Лист

Лист

32

ДП.2 – 40 01 01.ХХХХХ ПЗ–2412

# ДП.2 – 40 01 01.43514 ПЗ–24

# ДП.2 – 40 01 01.ХХХХХ ПЗ–24

Целью дипломного проекта является разработка программного средства для проведения факультативных занятий по алгоритмизации и программированию для учеников 5-11 классов. Это веб-приложение создается с целью развития компьютерного мышления и навыков программирования среди школьников.

Данное программное средство предназначено как для учеников, чтобы они могли изучать основы программирования на различных уровнях сложности, так и для учителей, чтобы они могли организовывать эффективное обучение. Благодаря веб-интерфейсу, данное приложение может быть доступно для работы через Интернет.

Использование сети Интернет позволит ученикам и учителям иметь доступ к учебным материалам и выполнению практических заданий независимо от местоположения и времени. Это расширяет географию использования программного средства, делая его доступным для широкого круга пользователей.

Для реализации любого проекта требуется его экономическое обоснование. Таким обоснованием является оценка экономической эффективности проекта. Для проведения такой оценки необходимо сопоставить средства, требующиеся для разработки.

Производится исследование задачи и возможность ее решения с использованием персонально электронной вычислительной машины. После составления алгоритма, исследуется возможность его применения для решения задачи.

**5.2 Определение трудоемкости создания программного продукта**

Для определения трудоемкости составим перечень всех видов и этапов работ в соответствие с таблицей 10, выполняемых при исследовании. Особое внимание будет уделено упорядочению выполнения работ, для каждой работы определяется ее продолжительность и квалификация исполнителя. Общая трудоемкость создания ПС должна быть равна плану выполнения дипломного проекта.

Таблица 10 – План проведения научно-исследовательской работы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование этапов и видов работ | Исполнитель (должность, квалификация) | Количество исполнителей | Трудоемкость, человеко-дни |
| 1 Составление и согласование технического задания | Техник-программист | 1 | 2 |
| 2 Сбор и изучение научно-технической литературы | Техник-программист | 1 | 2 |
| 3 Формулирование возможных направлений решения задач | Техник-программист | 1 | 2 |
| 4 Разработка методики проведения исследований | Техник-программист | 1 | 3 |
| 5 Исследование задач наблюдения и возможность их сведения к задачам | Техник-программист | 1 | 6 |
| 6 Разработка и реализация алгоритма решения задачи с большим количеством ограничений | Техник-программист | 1 | 2 |
| 7 Оценка некоторого количества задач и решение их | Техник-программист | 1 | 3 |
| 8 Решение ряда задач наблюдения | Техник-программист | 1 | 4 |
| 9 Составление плана мероприятий по техники безопасности | Техник-программист | 1 | 3 |
| 10 Оформление документации по выполненному программному продукту | Техник-программист | 1 | 2 |
| 11 Оформление графического материала. | Техник-программист | 1 | 2 |
| 12 Обобщение результатов исследований | Техник-программист | 1 | 3 |
| 13 Составление и оформление отчета | Техник-программист | 1 | 3 |
| Всего: | – | – | 37 |

**5.3 Определение полной себестоимости и отпускной цены программного продукта**

Продолжение таблицы 10

Изм.

Изм.

Лист

Лист

№ докум.

№ докум.

Подпись

Подпись

Дата

Дата

Лист

Лист

33

ДП.2 – 40 01 01.ХХХХХ ПЗ–2412

# ДП.2 – 40 01 01.43514 ПЗ–24

# ДП.2 – 40 01 01.ХХХХХ ПЗ–24

Целью планирования себестоимости программного продукта является экономически обоснованное определение величины затрат на ее выполнение. В плановую себестоимость информационной системы включаются все затраты, связанные с ее выполнением, независимо от источника их финансирования. Определение затрат на создание программного средства производятся путем составления калькуляции плановой себестоимости. [12, c. 21]

Все расчеты выполнены на 01.05.2024 года с учетом цен, ставки первого разряда, существующих налогов и ценовых отчислений.

Калькуляцию плановой себестоимости информационной системы составим по следующим статьям затрат:

Изм.

Изм.

Лист

Лист

№ докум.

№ докум.

Подпись

Подпись

Дата

Дата

Лист

Лист

34

ДП.2 – 40 01 01.ХХХХХ ПЗ–2412

# ДП.2 – 40 01 01.43514 ПЗ–24

# ДП.2 – 40 01 01.ХХХХХ ПЗ–24

– основная заработная плата;

– дополнительная заработная плата;

– отчисления на социальные нужды;

– материальные затраты;

– содержание и эксплуатация основных фондов;

– налоги и сборы, включаемые в себестоимость;

– накладные расходы;

– прочие затраты.

Основная заработная плата техника-программиста рассчитывается по формуле (1):

|  |  |
| --- | --- |
|  | (1) |

где – часовая тарифная ставка i-го разряда;

– количество часов работы в день (8 ч);

– фонд рабочего времени i-го исполнителя.

Часовая тарифная ставка i-го разряда определяется следующим образом:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (2) |

где – базовая ставка 1-го разряда, установленная законодательно (на 01.05.2024 –250,00 руб);

– нормативное количество рабочих часов в месяц. Для пятидневной рабочей недели с выходными днями в субботу и воскресенье расчетная норма рабочего времени в 2024 году составляет 2 016 часов (168 часов в месяц).

 – тарифный коэффициент i-того разряда;

 – корректирующего коэффициента i-того (отсутствует).

Работа техника-программиста тарифицируется 4 тарифным разрядом ( = 1,57).

Определим часовую тарифную ставку техника-программиста 4 разряда:

Рассчитаем на основе часовой тарифной ставки основную заработную плату исполнителя:

Дополнительная заработная плата определяется по нормативу в процентах к основной заработной плате:

Изм.

Изм.

Лист

Лист

№ докум.

№ докум.

Подпись

Подпись

Дата

Дата

Лист

Лист

35

ДП.2 – 40 01 01.ХХХХХ ПЗ–2412

# ДП.2 – 40 01 01.43514 ПЗ–24

# ДП.2 – 40 01 01.ХХХХХ ПЗ–24

|  |  |
| --- | --- |
|  | (3) |

где – норматив дополнительной заработной платы в целом по организации (10%).

Определим размер дополнительной заработной платы:

Отчисления в Фонд социальной защиты населения определяются в соответствии с действующими законодательными актами по нормативу в процентном отношении к фонду основной и дополнительной заработной платы исполнителей. Сумма отчислений в фонд социальной защиты населения () определяется по формуле (4):

|  |  |
| --- | --- |
|  | (4) |

где – норматив отчислений в Фонд социальной защиты населения (НЗСЗ =34%).

Кроме отчислений в Фонд социальной защиты населения в учреждения образования производятся отчисления в Белгосстрах. Определим их следующим образом:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (5) |

где – норматив отчислений в Белгосстрах (= 0,1%).

Расходы по статье «Материальные затраты» включают стоимость израсходованных материалов и затраты на электроэнергию.

Стоимость израсходованных материалов определим исходя из фактического расхода и цены приобретения (таблица 11).

Таблица 11 – Расчет стоимости израсходованных материалов

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование  материалов | Ед. изм. | Расход | Цена за единицу, руб. | Стоимость, руб. |
| Бумага | уп. (500 листов) | 1 | 13,90 | 13,90 |
| CD-диски | шт | 1 | 3,50 | 3,50 |
| Краска для картриджа | заправка | 1 | 21,00 | 22,00 |
| Итого: | – | – | – | 39,40 |

Затраты на электроэнергию () определим следующим образом:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (6) |

где – тариф за 1 кВт/ч электроэнергии, руб.;

, – время работы персонального компьютера и принтера соответственно, час.;

, – номинальная потребляемая мощность персонального компьютера и принтера соответственно, кВт/ч.

Расходы на содержание и эксплуатацию основных фондов включают суммы амортизационных отчислений от стоимости ЭВМ и от стоимости площадей, занятых ЭВМ.

Годовая величина амортизационных отчислений от стоимости ЭВМ определяется по формуле:

Изм.

Изм.

Лист

Лист

№ докум.

№ докум.

Подпись

Подпись

Дата

Дата

Лист

Лист

36

ДП.2 – 40 01 01.ХХХХХ ПЗ–2412

# ДП.2 – 40 01 01.43514 ПЗ–24

# ДП.2 – 40 01 01.ХХХХХ ПЗ–24

|  |  |
| --- | --- |
|  | (7) |

где – цена ЭВМ на момент приобретения (руб.);

– норма амортизационных отчислений от стоимости ЭВМ ();

– балансовая стоимость ЭВМ.

Величина амортизационных отчислений за период разработки программного продукта (37 дней):

Величина амортизационных отчислений от стоимости производственных площадей, занятых ЭВМ определяются по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (8) |

где – площадь, занимаемая ЭВМ ( = 5 м2);

– цена 1 м2 производственной площади ( = 610 руб.);

– норма амортизационных отчислений от занимаемых площадей ();

– балансовая стоимость площадей, занимаемых ЭВМ.

Величина амортизационных отчислений от стоимости производственных площадей занятых ЭВМ за период разработки программного продукта (37 дней):

К налогам и сборам, включаемым в себестоимость, относится налог на надвижимость. Величина налога на недвижимость определяется по формуле:

Изм.

Изм.

Лист

Лист

№ докум.

№ докум.

Подпись

Подпись

Дата

Дата

Лист

Лист

37

ДП.2 – 40 01 01.ХХХХХ ПЗ–2412

# ДП.2 – 40 01 01.43514 ПЗ–24

# ДП.2 – 40 01 01.ХХХХХ ПЗ–24

|  |  |
| --- | --- |
|  | (9) |

где – ставка налога на недвижимость ( = 1%).

Накладные расходы () – затраты, связанные с необходимостью содержания аппарата управления, вспомогательных хозяйств, а также с расходами на общехозяйственные нужды, вычисляются по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (10) |

где – норматив накладных расходов в целом ( = 15%).

Прочие затраты на конкретное программное средство () включают в себя затраты на приобретение и подготовку специальной литературы и специальной научно-технической информации, и определяются по формуле:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | (11) | |
|  | |  | |

где – норматив прочих затрат в целом по организации ().

Общую сумму расходов по всем статьям определим в таблице 12.

Таблица 12 - Калькуляция плановой себестоимости программного продукта

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Статья затрат | Сумма, руб. |
| 1 | Основная заработная плата | 692,64 |
| 2 | Дополнительная заработная плата | 69,26 |
| 3 | Отчисления на социальные нужды – всего | 259,81 |
|  | – в государственный фонд социальной защиты населения | 259,05 |
|  | – в Белгосстрах | 0,76 |
| 4 | Материальные затраты – всего | 66,46 |
|  | в том числе:  – материалы | 39,40 |
|  | – электроэнергия | 27,06 |
| 5 | Содержание и эксплуатация основных фондов – всего | 35,85 |
|  | в том числе:  – амортизационные отчисления от стоимости ЭВМ | 32,67 |
|  | – амортизационные отчисления от стоимости производственных площадей, занимаемых ЭВМ | 3,08 |
| № п/п | Статья затрат | Сумма, руб. |
| 6 | Налоги и сборы, включаемые в себестоимость | 3,08 |
| 7 | Накладные расходы | 103,90 |
| 8 | Прочие затраты | 69,26 |
|  | ИТОГО () | 1300,26 |

Расчет прогнозируемой прибыли () по разрабатываемому ПС по формуле:

Продолжение таблицы 12

Изм.

Изм.

Лист

Лист

№ докум.

№ докум.

Подпись

Подпись

Дата

Дата

Лист

Лист

38

ДП.2 – 40 01 01.ХХХХХ ПЗ–2412

# ДП.2 – 40 01 01.43514 ПЗ–24

# ДП.2 – 40 01 01.ХХХХХ ПЗ–24

|  |  |
| --- | --- |
|  | (12) |

где – уровень рентабельности ПС ().

Прогнозируемая цена без налога на добавленную стоимость () складывается из полной себестоимости программного средства и прогнозируемой прибыли. Рассчитывается по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (13) |

На реализацию создаваемого программного средства льготы по налогу на добавленную стоимость (НДС) не распространяются. В связи с этим НДС рассчитывается по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (14) |

где – ставка налога на добавленную стоимость ().

Прогнозируемая отпускная цена () определяется по формуле:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | (15) |  |  |

Прибыль, остающаяся в распоряжении организации-разработчика, определяется по формуле:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | |  | (16) | |  |

где – норматив налога на прибыль ().

Чистая прибыль от реализации ПС остается организации-разработчику и представляет собой экономический эффект от создания нового программного средства.

Изм.

Изм.

Лист

Лист

№ докум.

№ докум.

Подпись

Подпись

Дата

Дата

Лист

Лист

39

ДП.2 – 40 01 01.ХХХХХ ПЗ–2412

# ДП.2 – 40 01 01.43514 ПЗ–24

# ДП.2 – 40 01 01.ХХХХХ ПЗ–24

## **5.4 Определение экономического эффекта от внедрения программного продукта**

Определение экономии времени отражено в таблице 13.

Таблица 13 – Определение экономии времени

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Перечень услуг программного продукта | Время до автоматизации, час. | Время после автоматизации, час. | Экономия времени, час. | Количество операций в год | Годовая экономия времени, час. |
| 1 Авторизация | 1 | 0,8 | 0,2 | 200 | 40 |
| 2 Просмотр учебных материалов | 2,2 | 1,5 | 0,7 | 100 | 70 |
| 3 Прохождения тестов | 4 | 3 | 1 | 200 | 200 |
| 4 Просмотр видео и презентаций | 1 | 0,5 | 0,5 | 250 | 125 |
| 5 Возможность изучения материала через игры и онлайн-игры | 3 | 2 | 1 | 100 | 100 |
| 6 Возможность увидеть результаты проектов и олимпиад | 2 | 0,4 | 1,6 | 300 | 480 |
| Итого: | – | – | – | – | 1015 |

Внедрение разработанной информационной системы приведёт к условной годовой экономии фонда рабочего времени исполнителя в размере 1015 часов, т.е. снизит трудоёмкость отдельных операций пользователя.

Сэкономить можно приблизительно 0,5 тарифной ставки исполнителя. Использовать данный программный продукт будут учителя, занимающиеся факультативом в школе.

Изм.

Изм.

Лист

Лист

№ докум.

№ докум.

Подпись

Подпись

Дата

Дата

Лист

Лист

40

ДП.2 – 40 01 01.ХХХХХ ПЗ–2412

# ДП.2 – 40 01 01.43514 ПЗ–24

# ДП.2 – 40 01 01.43514 ПЗ–24

Фонд заработной платы за месяц учителя:

– – 547,20 руб. (основная заработная плата, формула 2);

– – 54,72 руб. (дополнительная заработная плата, формула 3);

– – 204,65 руб. (отчисления в ФСЗН, формула 4);

– – 0,90 руб. (отчисления в Белгосстрах, формула 5).

Тогда годовой фонд заработной платы равен:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (17) |

Условная экономия по заработной плате составит:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (18) |

Вывод: экономический эффект от внедрения веб-приложение «Электронное учебное пособие для проведения факультатива «Алгоритмизация и программирование» для 5-11 классов» составит:

|  |  |
| --- | --- |
| ЭК.ЭФФЕКТ = ЭК.ЗП - ЦО = – = 3045,06 руб. | (19) |

Подводя итог можно сказать, что разработка веб-приложение «Электронное учебное пособие для проведения факультатива «Алгоритмизация и программирование» для 5-11 классов» позволит получить экономический эффект от его реализации в сумме 3045,06 рублей.

## **5.5 Выводы**

В процессе дипломного проектирования было создано, протестировано и подготовлено к эксплуатации веб-приложение «Электронное учебное пособие для проведения факультатива «Алгоритмизация и программирование» для 5-11 классов». Данный программный продукт обеспечивает автоматизацию основных процессов, связанных с организацией и управлением факультатива в учреждении образования.

веб-приложение «Электронное учебное пособие для проведения факультатива «Алгоритмизация и программирование» для 5-11 классов» позволяет сэкономить 1015 часа рабочего времени исполнителя. Экономический эффект от реализации программного продукта составляет 3045,06 рублей.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В рамках дипломного проекта было разработано веб-приложение «Электронное учебное пособие для проведения факультатива «Алгоритмизация и программирование» для 5-11 классов».

Итоги и достижения проекта:

– обеспечен доступ учащимся к современным методикам и материалам по алгоритмизации и программированию, веб-приложение включает учебные материалы различных уровней сложности, интерактивные задания и практические упражнения, что способствует развитию логического мышления, творческого подхода к решению задач и аналитических способностей учащихся;

– учителя получили эффективный инструмент для организации образовательного процесса, также предоставляет доступ к актуальным учебным материалам, позволяет отслеживать прогресс учащихся и обеспечивает обратную связь через форумы и комментарии;

– разработана функциональная модель данных и интерфейс, реализовано с учетом современных требований к пользовательскому интерфейсу и функциональности, что обеспечивает удобство использования как для учащихся, так и для учителей.

Перспективы развития проекта:

–.разработать модули «Управление тестами», «Управление учебными материалами», «Управление проектами и олимпиадниками».

Разработанное веб-приложение «Электронное учебное пособие для проведения факультатива «Алгоритмизация и программирование» для 5-11 классов» является важным шагом в направлении внедрения современных технологий в образовательный процесс. Оно способствует повышению интереса школьников к программированию, развитию их навыков и подготовке к будущей профессиональной деятельности в области информационных технологий. Приложение также поддерживает учителей, предоставляя им эффективные инструменты для организации учебного процесса и повышения качества образования.

Изм.

Изм.

Лист

Лист

№ докум.

№ докум.

Подпись

Подпись

Дата

Дата

Лист

Лист

41

ДП.2 – 40 01 01.ХХХХХ ПЗ–2412

# ДП.2 – 40 01 01.43514 ПЗ–24

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. IEEE 29148-2011: Systems and software engineering — Life cycle processes — Requirements engineering. IEEE Computer Society. 2011.

2. Fowler, M., & Scott, K. UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language. Addison-Wesley, 2000.

3. Pressman, R. S. Software Engineering: A Practitioner's Approach. 6th ed., McGraw-Hill, 2005.

4. Summerville, I. Software Engineering. 9th ed., Pearson Education, 2010.

5. Gamma, E., Helm, R., Johnson, R., & Vlissides, J. Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software. Addison-Wesley, 1995.

6. Sommerville, I. Requirements Engineering: A Good Practice Guide. Wiley, 2015.

7. Larman, C. Agile and Iterative Development: A Manager's Guide. Addison-Wesley, 2004.

8. Alur, D., Malks, D., & Crupi, J. Core J2EE Patterns: Best Practices and Design Strategies. 2nd ed., Prentice Hall, 2003.

9. Martin, R. C. Clean Code: A Handbook of Agile Software Craftsmanship. Prentice Hall, 2008.

10. Pankov, D., & Melnikov, A. Разработка приложений на HTML5, CSS3 и JavaScript. БХВ-Петербург, 2012.

11..Государственная система стандартизации Республики Беларусь. Порядок проведения экспертизы стандартов: РД РБ 03180.53–2000. – Введ. 01.09.00. – Минск: Госстандарт: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2000. – 5 с.

Изм.

Изм.

Лист

Лист

№ докум.

№ докум.

Подпись

Подпись

Дата

Дата

Лист

Лист

42

ДП.2 – 40 01 01.ХХХХХ ПЗ–2412

# ДП.2 – 40 01 01.43514 ПЗ–24

12..Безопасность оборудования. Термины и определения: ГОСТ ЕН 1070–2003. – Введ. 01.09.04. – Минск: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации: Белорус.гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2004. – 23 с.