**СОДЕРЖАНИЕ**

Введение 3

1 Характеристика предприятия ООО «ИВА-Гомель-Парк» 4

1.1 Общие сведения о предприятии 4

1.2 История предприятия 7

1.3 Корпоративная политика 8

1.4 Деятельность предприятия 9

2 Обзор выполнения индивидуальной задачи 12

2.1 Постановка индивидуальной задачи 12

2.2 Методы планирования проектов 0

2.3 Программные решения для персонального планирования 0

2.4 Методы контроля обучения 0

2.5 Программные решения для контроля обучения 0

2.6 Архитектура программного комплекса 0

2.7 Структуры баз данных 0

2.8 Система аутентификации пользователей 0

2.9 Серверная часть приложения 0

2.10 Клиентская часть приложения 0

2.11 Модульное тестирование приложения 0

2.12 Верификация работы приложения 0

Заключение 0

Список использованных источников 0

Приложение А. Листинг основных классов авторизационного сервера 0

Приложение Б. Листинг основных классов ресурсного сервера 0

Приложение В. Листинг основных компонентов клиентского приложения 0

Приложение Г. Охрана труда на рабочем месте инженера программиста 0

**ВВЕДЕНИЕ**

Практика на предприятии позволяет молодому специалисту применить полученные теоретические знания и ознакомиться со специальным оборудованием и программным обеспечением, применяемым при разработке, сопровождении и эксплуатации промышленных информационных систем. Преимуществом такого вида деятельности заключается в том, что студент находится под контролем руководителя, являющегося специалистом с обширным практическим опытом, что позволяет быстрее и лучше усваивать получаемые знания.

Основной задачей практики является получение навыков проектирования и разработки информационных систем в рамках коммерческого предприятия. Данными информационными системами могут быть любые программы, направленные на оптимизацию или автоматизацию деятельности предприятия.

Автоматизация – одно из направлений научно-технического прогресса, использующее технические средства и математические методы с целью освобождения человека от участия в процессах получения, преобразования, передачи и использования энергии, материалов, изделий или информации, либо существенного уменьшения степени этого участия или трудоёмкости выполняемых операций. Она позволяет более эффективно использовать ресурсы предприятия и конкурировать с другими предприятиями этой же сферы.

Оптимизация процессов предприятия также является одним из самых важных направлений деятельности организации. При помощи оптимизации организация может тратить меньше ресурсов для достижения большего результата. Базовым примером оптимизации на предприятии может служить улучшение логистики для уменьшение затрат на транспортировку сырья или перерасчёт использования сырья на различные товары, максимизируя прибыль. Кроме того, оптимизация может иметь не совсем материальный характер, например предприятие может затратить меньше денег для обучения сотрудников, улучшив качество обучения при помощи специальных программных комплексов.

Целью практики является разработка приложения для персонального планирования и контроля процессов обучения сотрудников предприятия. Данное приложение направлено на оптимизацию процессов обучения сотрудников, позволяя уделять меньше времени на планирование и управление обучением, в связи с чем увеличивается время на само обучение.

Работа является актуальной в тех областях, где от сотрудников или от студентов требуется постоянное повышение своей квалификации. Данное приложение позволяет контролировать большое количество проектов обучения, что очень полезно для студентов или для специалистов, работающих в области информационных технологий, так как обе эти деятельности неразрывно связаны с постоянным изучением большого количества материала.

Основные этапы прохождения практики:

– ознакомление с базой прохождения практики;

– ознакомление со структурой организации, перечнем решаемых задач и внутренним распорядком;

– сбор информации для выполнения индивидуального задания «Приложение для персонального планирования и контроля процессов обучения»;

– анализ методов решения задачи планирования проектов и контроля процессов обучения;

– исследование существующих программных решений для персонального планирования;

– исследование существующих программных решений для контроля процессов обучения;

– определение архитектуры программного комплекса;

– разработка структуры баз данных приложения;

– разработка системы аутентификации пользователей приложения;

– разработка серверной части приложения;

– разработка клиентской части приложения;

– модульное тестирование приложения;

– верификация работы информационной системы;

– анализ разработанного программного обеспечения и написание отчёта по преддипломной практике.

Главным этапом прохождения практики является ознакомление с предприятием и понимание внутренних производственных процессов этого предприятия.

**1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДПРИЯТИЯ ООО «Ива-Гомель-Парк»**

**1.1 Общие сведения о предприятии**

*IBA* была основана в 1993 году в качестве трехстороннего партнерства между *IBM Corp*. и двумя ведущими белорусскими ИТ-предприятиями. В 1999 году *IBM* вышла из состава *IBA* как совладелец, однако она остается стратегическим деловым партнером. Компания *IBA* была призвана дополнить высокую квалификацию местных специалистов в области разработки программного обеспечения передовыми технологиями и решениями, предоставляемыми *IBM*.

В *IBA* работают сотрудники из Беларуси, Чехии, Польши, Словакии, Болгарии, Казахстана, которые имеют разносторонний опыт. Часто опытные программисты работают вместе с молодыми разработчиками над одним проектом.

34 процента сотрудников пришли в компанию за последние три года. Многие из них – выпускники университетов, которые окончили курсы *IBA Group*.

29 процента сотрудников работают в *IBA* от трёх до десяти лет.

32 процента сотрудников проработали в компании более 10 лет. Большинство из них начали свою карьеру в *IBA Group*.

Пять процентов сотрудников имеют опыт работы в области информационных технологий более 20 лет.

Компания сочетает различные организационные модели, что бы лучше удовлетворять потребности клиентов.

Структура организации представлена на рисунке 1.1.



Рисунок 1.1 – Структура организации *IBA Group*

*IBA* работает с организациями по всему миру. В область деятельности компании входят страны Европы, Азии, Америки, Африки и Австралии.

Список стран, с которыми сотрудничает компания изображён на рисунке 1.2.



Рисунок 1.2 – Список стран, с которыми работает *IBA Group*

Компания имеет множество постоянных клиентов, таких как:

– *IBM* – один из крупнейших в мире производителей и поставщиков [аппаратного](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BF%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5" \o "Аппаратное обеспечение) и [программного обеспечения](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5" \o "Программное обеспечение). Корпорация представлена практически во всех странах мира. На конец [2020 года](https://ru.wikipedia.org/wiki/2010_%D0%B3%D0%BE%D0%B4" \o "2010 год) наибольшее число сотрудников компании работало в [США](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D1%91%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%A8%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8B_%D0%90%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B8" \o "Соединённые Штаты Америки) и в [Индии](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D0%B4%D0%B8%D1%8F" \o "Индия);

– *Standart Bank* – южноафриканская финансовая группа, включающая дочерние банки в 20 странах Африки, страховую компанию *Liberty* и компанию по управлению активами *Melville Douglas*;

– *Goodyear* – американская международная компания, производитель шин и других резинотехнических изделий, а также полимеров для автомобильного и промышленного рынков. Основана в 1898 году в городе Акрон в штате Огайо; главное управление находится в этом городе и в настоящее время. *Goodyear* производит шины для легковых и грузовых автомобилей, мотоциклов, гоночных машин, самолётов, сельскохозяйственной и землеройно-транспортной техники;

– *Rockwell Automation* – [американский](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D1%91%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%A8%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8B_%D0%90%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B8" \o "Соединённые Штаты Америки) поставщик [промышленной автоматизации](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%BC%D1%8B%D1%88%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0" \o "Промышленная автоматика) и информационных продуктов. Бренды включают *Allen*-*Bradley* и программное обеспечение *Rockwell*;

– *Fujitsu* – крупная японская корпорация, производитель электроники и ИТ-компания. Работает на глобальном уровне, имеет дочерние подразделения во всём мире;

– *Hapag*-*Lloyd* – транснациональная немецкая транспортная компания. Она состоит из линии по доставке грузовых контейнеров *Hapag*-*Lloyd AG*;

– *T Mobile* – группа компаний, работающих в области мобильной связи, которые находятся в собственности немецкого телекоммуникационного холдинга *[Deutsche Telekom](https://ru.wikipedia.org/wiki/Deutsche_Telekom" \o "Deutsche Telekom)*. Эти компании управляют *[GSM](https://ru.wikipedia.org/wiki/GSM" \o "GSM)*-сетями в [Европе](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%B2%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%B0" \o "Европа);

– *O*2 – британский [поставщик телекоммуникационных услуг](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_telephone_operating_companies" \l "United_Kingdom" \o "Список операторов телефонной связи) со штаб-квартирой в [Слау](https://en.wikipedia.org/wiki/Slough" \o "Слау), Англия, который работает под *[O](https://en.wikipedia.org/wiki/O2_(brand)" \o "О2 (бренд))*[2](https://en.wikipedia.org/wiki/O2_(brand)" \o "О2 (бренд)).

Список постоянных клиентов и даты начала работы с ними изображены на рисунке 1.3.

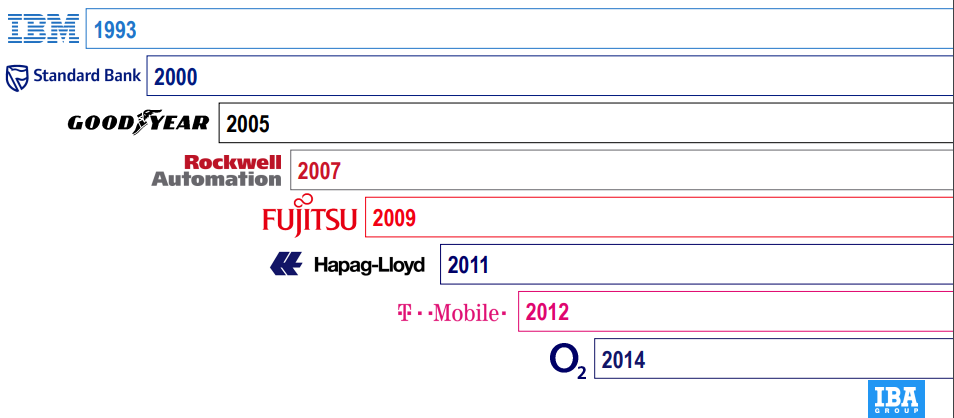


Рисунок 1.3 – Список постоянных клиентов компании *IBA Group*

Основными направлениями деятельности компании являются:

– Мейнфреймы *IBM*;

– Машинное обучение;

– Бизнес-аналитика;

– *SAP*-системы;

– Облачные решения;

– Интернет вещей.

Кроме этих направлений, компания имеет очень широкий спектр других направлений, в которых работают тысячи программистов по всему миру.

**1.2 История предприятия**

В 1993 году была создана компания *IBA* в городе Минск, Беларусь.

В 1994 году в Минске был открыт вычислительный центр IBA.

В 1997 году было создано СП «Информационные производственные архитектуры» – *IBA IS*.

В 1998 году компания открыла офис в Америке, а в 1999 были открыты офисы в Чехии, на Кипре и был открыт технический центр в Минске.

В 2000 году были открыты офис в Германии и студия веб-дизайна в Минске.

В 2001 году компания открыла центр разработки в городе Гомель Республики Беларусь. Этот филиал получил название «ИВА-Гомель-Парк».

После этого до 2007 года были открыты многочисленные отделения в Беларуси, Чехии и России.

В 2007 году компания стала резидентом парка высоких технологий Республики Беларусь.

В течении 8 лет компания открыла множество других офисов. В том числе были открыты офисы в Казахстане и в Украине.

В 2015 году *IBA Group* была включена в категорию «Лидеры» рейтинга «*The* 2015 *Global Outsourcing* 100». *IBA IT Park*, один из белорусских центров разработок *IBA Group*, стал одним среди крупнейших компаний-резидентов ПВТ по итогам 2014 года. Система автоматизации оплаты в общественном транспорте Минска, созданная *IBA Group*, признана лучшим отраслевым решением года на конкурсе «*European IT & Software Excellence Awards*».

В 2016 году *IBA Group* снова попала в категорию «Лидеры» рейтинга «*The* 2016 *Global Outsourcing* 100», а также была отмечена как лучшая компания за достижения в области социальной ответственности, высокую удовлетворенность клиентов, инновации, сертификацию и победы в конкурсах и рейтингах. Также *IBA Group* была включена в список финалистов европейского конкурса ИТ-проектов «*European IT & Software Excellence Awards* 2016». *IBA Minsk*, центр разработок *IBA Group* стал пятикратным лауреатом Премии Правительства Республики Беларусь за достижения в области качества.

Далее, до 2022 года, компания также получила многочисленные награды в самых разнообразных ИТ отраслях и прочно закрепилась на глобальном рынке информационных технологий. Кроме того, *IBA* разработала большое количество программного обеспечения, призванного облегчить жизнь людей и больших корпораций.

**1.3 Корпоративная политика**

В октябре 2008 года *IBA Group* приняла единую программу корпоративной социальной ответственности (КСО). В программе КСО отмечается, что в своей повседневной деятельности компания руководствуется принципами этичного поведения, прозрачности, уважения к законам и международным нормам, а также правам человека.

В 2009 году компания *IBA* была награждена золотой медалью и дипломом победителя профессионального конкурса «Бренд года» в почетной номинации «Социально ответственный брэнд» в категории «Лучший работодатель».

В 2011 году *IBA Group* стала финалистом конкурса «2011 *European Outsourcing Association Awards*» в категории «*Award for Corporate Social Responsibility*» – награда за корпоративную социальную ответственность.

В 2012 году *IBA* была признана одной из лучших компаний для работы в Беларуси. *IBA* была выбрана победителем в категории «Лучшая ИТ-компания для работы (50+ сотрудников)» и была удостоена третьего приза в категории «Лучшая компания для работы (250+ сотрудников)».

Социальный пакет компании включает:

– бесплатное медицинское обслуживание в корпоративном медпункте и периодическое медицинское обследование;

– компенсацию части затрат на занятия спортом;

– компенсацию стоимости медицинского обслуживания в учреждениях здравоохранения и части затрат на санаторно-курортное лечение и оздоровление;

– частичную компенсацию затрат на добровольное медицинское страхование;

– бесплатную вакцинацию против гриппа;

– скидки на оздоровление детей сотрудников в летних лагерях;

– спорт (спортивные секции, внешние и внутренние чемпионаты);

– туризм (пешие экскурсии, походы, туристические фестивали, поездки выходного дня);

– корпоративные праздники;

– беспроцентные займы;

– корпоративный транспорт;

– материальную помощь (вступление в брак, рождение ребенка, декрет, смерть близкого родственника).

Кроме социального пакета компания имеет широкие возможности для повышения квалификации и профессиональной подготовки персонала.

Сотрудники *IBA* могут проходить обучение в Институте *IBA* и в центрах обучения мировых лидеров ИТ-индустрии, включая *IBM* (США, Германия, Великобритания, Словения и Россия), *HP*, *SAP*, *SAS*, *Microsoft*, *Novell*, *Check Point*, *PTC* и 1C.

Институт *IBA* предлагает курсы в области информационных технологий, бизнеса и иностранных языков (английский, немецкий, французский и китайский). Институт *IBA* является авторизованным центром тестирования *Thompson Prometric*, что позволяет сотрудникам *IBA* проходить сертификационные тесты по различным программам, включая более 70 тестов в области ИТ (*Microsoft*, *Novell*, *Cisco*, *Oracle*, *SAP*, *Symantec* и *IBM*). Около 25% сотрудников компании прошли обучение в образовательных центрах глобальных ИТ-провайдеров.

*IBA Group* заинтересована в развитии, поощрении и продвижении талантливых сотрудников. Поощрение включает как материальные стимулы, так и моральные. В дополнение к заработной плате, премиям и возможности обучения в ведущих ИТ-компаниях, *IBA* создала электронную доску почета. Письма с благодарностью заказчиков сотрудникам публикуются на корпоративном портале. Для молодых талантливых сотрудников создаются возможности занять ведущие должности в компании.

Через корпоративную доску объявлений сотрудники *IBA* собирают средства для детей, которым необходимо лечение за границей, подписи в знак поддержки или протеста против каких-либо событий, а также находят новые дома для брошенных животных.

**1.4 Деятельность предприятия**

Основная деятельность предприятия направлена на разработку и поддержку программного обеспечения компаний-клиентов. Однако кроме основной деятельности, компания также вкладывает большие средства в ИТ образование.

*IBA Group* сотрудничает с университетами Республики Беларусь, лидирующими в области подготовки специалистов по информационным технологиям: Белорусским государственным университетом (БГУ), Белорусским государственным университетом информатики и радиоэлектроники (БГУИР), Гомельским государственным университетом имени Франциска Скорины (ГГУ) и Гомельским Государственным Техническим Университетом (ГГТУ) с целью подготовки и трудоустройства молодых специалистов.

Сотрудничество с университетами включает:

– работу ведущих специалистов в качестве преподавателей в университетах;

– обучение студентов передовым информационным технологиям, в том числе целевое обучение в соответствии с потребностями компании;

– организацию практики студентов в компаниях альянса;

– организацию совместных мероприятий: конференций, семинаров, совещаний, дней карьерного роста, ярмарок вакансий с участием сотрудников, преподавателей и студентов;

– совместные мероприятия по материально-технической, информационной, методической поддержке учебного процесса: создание совместных лабораторий, учебных классов, обеспечение общих сетевых коммуникаций.

С 2004 *IBA* является генеральным спонсором студенческих команд БГУ и БГУИР, участвующих в Международной студенческой олимпиаде по программированию «*ACM International Collegiate Programming Contest*».

C 2010 года *IBA* является главным спонсором команды БГУИР на Международной студенческой олимпиаде по программированию.

В 2012 году команды БГУ и БГУИР завоевали серебряные и бронзовые медали.

Кроме деятельности в пределах Беларуси, компания ведёт деятельность по обмену знаниями студентов разных стран.

Участвуют БГУ, БГУИР, [ГГУ (Гомель)](http://gsu.by/" \t "https://iba.by/about-iba-group/csr/_blank), Карлов университет (Прага), Чешский технический университет (Прага), Пражский университет экономики, Масариков университет (Брно), Университет Западной Богемии (Пльзень).

С 1999 действует первая совместная лаборатория *IBA* и БГУ «Новые информационные технологии». С 2011 – *IBA* стал центром ИТ-компетенций БГУ.

В 2008 основано 2 совместные ИТ-лаборатории с БГУИР.

В 2011 году *IBA* и БГУ открыли Центр ИТ-компетенций, направленный на повышение уровня ИТ-образования в Белорусском государственном университете. Предоставляя преподавателям и студентам БГУ образование по современным ИТ-технологиям, Центр ИТ-компетентности способствует реализации следующих программ:

– университетские программы *IBM*, включая академическую инициативу *IBM*, запущенную в БГУ;

– образовательная программа *Microsoft*, включающая многочисленные курсы по инновациям в образовательном процессе (*IT*-Академия, инновационные центры, *MLG*, *MDAA*, *E-Learning*), лицензионные программы для преподавателей и студентов (*CASA*, *MSDN Academic Alliance*, *Faculty Connection*), а также поддержку студентов и молодых специалистов на конкурсах и конференциях (*Imagine Cup*, *Microsoft technologies in programming theory and practice*);

– образовательные программы с использованием ландшафта *SAP*, развернутые на серверах *IBA;*

– образовательные программы для преподавателей и студентов в области информационных технологий для удовлетворения потребностей *IBA* в людских ресурсах.

*IBA Group* также ведёт другие виды деятельности.

Благотворительная помощь, осуществляемая на регулярной основе, выражается в предоставлении оборудования и услуг или оказании поддержки иного рода следующим организациям: центр внешкольной работы и социально-педагогический центр Советского района, детский приют, общество охотников и рыболовов, ОСВОД.

Уже более 25 лет белорусские центры разработок *IBA Group* стремятся вносить свой посильный вклад в обустройство жизни республики: принимают активное участие в общественных и благотворительных акциях, поддерживают талантливую молодежь и плодотворно сотрудничают с учреждениями образования по всей стране.

*IBA* регулярно принимает участие в благотворительных акциях и программах Белорусского благотворительного фонда для чернобыльских детей, Белорусского детского хосписа, поздравляет ветеранов Второй Мировой Войны, дарит новогодние подарки детям минского детского дома № 3, минского детского дома № 4, детского дома № 3 Мядельского района, социально-педагогических центров Минского Советского района и Логойской области, школы для умственно отсталых детей Пинского района.

*IBA Group* стремимся эффективно использовать электроэнергию и другие ресурсы. *Green IT* имеет большое значение для *IBA*.

Ради сохранения природных ресурсов и сбережения энергии *IBA* старается приобретать только то оборудование, которое действительно нужно, экономно использует бумагу, использует инструменты управления питанием для мониторов и жестких дисков, заменяет устаревшее оборудование новым и более эффективным, внедряет технологии нового поколения.

Также *IBA* активно занимается разработкой средств автоматизации и оптимизации рабочих процессов для своих сотрудников, так как это увеличивает их эффективность обучения и квалификацию. Именно поэтому в ходе практики было поставлено задание разработки такого программного обеспечения.

**2 ОБЗОР ВЫПОЛНЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАДАЧИ**

**2.1 Постановка индивидуальной задачи**

Индивидуальным заданием, выданным руководителем практики является разработка приложения для персонального планирования проектов и контроля процессов обучения.

Шаги выполнения поставленной задачи:

– изучение требований, предъявляемых к безопасной и комфортной работе инженеров-программистов. Знакомство со спецификой этапов жизненного цикла программного продукта;

– анализ методов планирования проектов и контроля результатов обучения;

– изучение методов тестирования и классификации тестов;

– сравнительный анализ существующих программных решений для персонального планирования в том числе для обучения;

– сравнительный анализ существующих программных решений для контроля результатов обучения;

– проектирование структуры программного комплекса, базы данных для хранения информации, формирование пользовательских правил (ролевых политик) для доступа к ресурсам и функциям системы, графического интерфейса;

– разработка системы авторизации и аутентификации пользователей различных групп;

– формирование информационной базы для выполнения дипломной работы и тестирования предполагаемых к созданию программных продуктов;

– создание прототипа программного продукта в соответствии с темой дипломной работы.

Приложение должно поддерживаться всеми современными видами устройств: настольными компьютерами, ноутбуками, мобильными телефонами.

Также приложение должно предоставлять функционал аутентификации и авторизации пользователей для того, что бы каждый пользователь мог получать доступ к своим проектам и ограничить доступ другим пользователям.

Акцент приложения следует сделать на визуальной составляющей и удобстве пользования, так как это самая главная характеристика такого рода приложений. Для этого приложение должно иметь только самый необходимый функционал, который должен располагаться в различных местах программы.

Организация проектов должна иметь древовидную структуру, так как такого рода организация избегает ограничения линейного представления процессов работы над проектами:

– невозможность динамичной декомпозиции задач проекта;

– невозможность сделать точную иерархию задач;

– невозможность наглядного представления большого объёма данных.

Приложение должно позволять пользователю добавлять и удобно просматривать вложения различного рода, например ссылки или таблицы. Это позволит включать в удобную древовидную структуру проектов дополнительную информацию, представленную различными типами данных.

Приложение должно иметь понятный и удобный пользовательский интерфейс, который не будет отвлекать пользователя и одинаково удобно отображаться на различного рода устройствах.

Первой поставленной задачей было изучение методов планирования проектов и контроля обучения и сравнительная характеристика готовых инструментов и разработанного приложения.

**2.2 Методы планирования проектов**

Методы планирования проектов необходимо использовать, чтобы выровнять все их аспекты так, чтобы они соответствовали друг другу. График должен быть соразмерен времени, установленному для проекта, и все его ресурсы должны использоваться оптимальным образом. Учитывая изменчивый характер проектов и, иногда, их масштабы, их сложно спланировать, но это необходимо сделать, потому что без какого-либо плана вероятность успешного завершения проекта очень мала.

График состоит из всех действий, включенных в реализацию и выполнение проекта в течение заранее определенного периода времени проекта. График проекта помогает расставить приоритеты в работе над проектом и завершить ее упорядоченным образом. Это также помогает в назначении правильного человека для работы и в надлежащем распределении доступных ресурсов. Управление временем и корректировка в рамках проекта возможны только при наличии надлежащего графика, подготовленного для работы над проектом.

Планирование проекта, как правило, включает в себя различные методы, краткое описание каждого метода приводится ниже.

Первыми методами планирования проектов являются методы математического анализа: метод критического пути и метод оценки и анализа программ (*PERT*). Метод критического пути (*CPM*) и метод оценки и анализа программы (*PERT*) являются двумя наиболее часто используемыми методами для руководителей проектов. Эти методы используются для расчета времени выполнения проекта.

Древовидная диаграмма каждого проекта имеет критический путь. Метод критического пути оценивает максимальное и минимальное время, необходимое для завершения проекта. *СРМ* также помогает определять критические задачи, которые должны быть включены в проект.

*PERT –* это способ запланировать поток задач в проекте и оценить общее время, необходимое для его выполнения. Этот метод помогает понять, как каждая задача зависит от другой. Чтобы запланировать проект с использованием *PERT*, необходимо определить виды деятельности, упорядочить их и определить основные этапы.

Следующим методом планирования проектов является моделирование. В данном методе ожидаемая продолжительность проекта рассчитывается с использованием другого набора задач в симуляции. Расписание создается на основе предположений, поэтому его можно использовать, даже если область действия изменилась или задачи недостаточно ясны.

Далее необходимо выделить список задач. Он является одним из самых простых методов планирования проектов. Для его реализации необходимо в электронной таблице или текстовом редакторе привести список всех возможных задач, связанных с проектом. Этот метод является простым и самым популярным из всех методов. Это очень полезно при реализации небольших проектов. Но для больших проектов с многочисленными аспектами рассмотреть список задач не представляется возможным.

Также одним из самых популярных методов планирования проектов является диаграмма Ганта. Диаграмма Ганта представляет собой метод визуализации, используемый в управлении проектами. Он используется менеджерами проектов большую часть времени, чтобы получить представление о среднем времени, необходимом для завершения проекта. График Ганта – это столбчатая диаграмма, которая представляет ключевые действия в последовательности слева и в зависимости от времени. Каждая задача представлена ​​полосой, которая отражает начало и конец действия в проекте, то есть его продолжительность.

И заключительным популярным методом планирования проектов является календарь. Большинство календарей написаны для персональных нужд работников проекта. Но часто создаются общие календари с требованиями для проекта, которые могут быть скопированы и изменены индивидуально. Календарь показывает временную шкалу для всего проекта. Основным преимуществом является то, что он может подвергаться изменениям, поскольку он является разделяемым. Несмотря на то, что это отличный метод для отслеживания проекта, у него есть определенные ограничения: нельзя назначать задачи определенным людям и затруднительно увидеть зависимости задач.

Инструменты планирования ресурсов могут помочь менеджеру проекта в распределении ресурсов и завершить проект в течение установленного промежутка времени. Они также помогают в подготовке графиков для всех проектов, которые должны быть выполнены в будущем. Изучая результаты своей команды в прошлом, препятствия, с которыми сталкивались при реализации проекта, и как преодолеть эти препятствия, менеджер может делать более точные прогнозы о процессе выполнения проекта. Планирование должно быть неотъемлемой частью управления проектом.

Большинство из этих методов применимы и для планирования персональных проектов пользователей. Проекты могут иметь различный характер, однако есть общие черты, которые позволяют пользоваться одним из методов для управления всеми своими проектами.

**2.3 Программные решения для персонального планирования**

Для всех вышеперечисленных методов планирования проектов существует многочисленное и разнообразное программное обеспечение. Одни программы являются бесплатными, другие коммерческими, третьи предоставляют пробный период. Все эти программы реализуют различный функционал и пользователь может выбирать что ему нравится больше исходя из собственных предпочтений.

Первым расмотренным приложением для планирования персональными проектами является *Any.DO*. Программа *Any.DO* – один из самых популярных планировщиков среди пользователей *[Android](https://www.cnews.ru/book/Google_Android" \t "https://zoom.cnews.ru/publication/item/_blank)* [и](https://www.cnews.ru/book/Google_Android" \t "https://zoom.cnews.ru/publication/item/_blank) *iOS*. Приложение отличается удобным и простым интерфейсом и может синхронизироваться с несколькими устройствами. Для добавления заданий в приложении можно пользоваться голосовым набором – при этом включается [интеллектуальный](https://www.cnews.ru/book/Data_Mining_-_Data_Analysis_-_%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%83%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7_%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D1%85_-_%D0%93%D0%BB%D1%83%D0%B1%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7_%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D1%85" \t "https://zoom.cnews.ru/publication/item/_blank) ввод, позволяющий выбрать запись из готовых вариантов.

Преимущества планировщика *Any.DO*:

– ввод текста с возможностью прикрепления к нему видеофайлов, изображений или фото – возможность, отсутствующая у большинства похожих утилит;

– простое добавление пользовательских списков из главного меню;

– удобное переключение между режимами;

– работа с разными видами данных – в том числе списками дел, покупок.

Приложение работает не только на смартфонах, но и в [браузере](https://www.cnews.ru/book/%D0%91%D1%80%D0%B0%D1%83%D0%B7%D0%B5%D1%80_-_%D0%92%D0%B5%D0%B1-%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D0%B7%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C_-_Web-browser" \t "https://zoom.cnews.ru/publication/item/_blank). Интеграция с операционной системой позволяет ему выдавать сообщения прямо в строке состояния. Среди других плюсов стоит отметить многопользовательскую работу, защиту информации с помощью кода и геотеги. Базовая версия приложения бесплатна, но функциональность можно расширить, используя платную версию.

Следующим приложением для планирования является *Todoist*. Программа *Todoist* содержит целый комплекс полезных функций, позволяющих контролировать выполнение любых задач. С её помощью можно вести статистику, составлять различные списки, синхронизировать несколько устройств, на которых установлен планировщик.

Список возможностей приложения включает:

– добавление задач прямо с рабочего стола мобильного устройства – для этого достаточно использовать [виджеты](https://www.cnews.ru/book/Widget_-_%D0%92%D0%B8%D0%B4%D0%B6%D0%B5%D1%82_-_%D0%BD%D0%B5%D0%B1%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%88%D0%BE%D0%B5_%D0%B2%D1%81%D0%BF%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%B3%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5" \t "https://zoom.cnews.ru/publication/item/_blank);

– настройку напоминаний;

– запись комментариев и родительских задач;

– контроль выполнения задач в статистике профиля.

Главные преимущества приложения - целый ряд доступных пользователю цветовых схем, автоматическое перемещение новых задач в список входящих, удобные фильтры и метки, позволяющие отсортировать задания. Еще один важный плюс – поддержка более чем 10 платформ и приложений, в которые интегрируется *Todoist* – среди них *[MacOS](https://www.cnews.ru/book/Apple_macOS" \t "https://zoom.cnews.ru/publication/item/_blank)*, *[Windows](https://www.cnews.ru/book/Microsoft_Windows_10" \t "https://zoom.cnews.ru/publication/item/_blank)*, *[iOS](https://www.cnews.ru/book/Apple_iOS" \t "https://zoom.cnews.ru/publication/item/_blank)*, *Android*, *[браузеры Firefox](https://www.cnews.ru/book/Mozilla_Corporation_-_Firefox_-_%D0%B1%D1%80%D0%B0%D1%83%D0%B7%D0%B5%D1%80" \t "https://zoom.cnews.ru/publication/item/_blank)* и *[Chrome](https://www.cnews.ru/book/Google_Chrome_-_%D0%B1%D1%80%D0%B0%D1%83%D0%B7%D0%B5%D1%80" \t "https://zoom.cnews.ru/publication/item/_blank)*.

Далее была рассмотрена программа *GTasks*. Планировщик *GTasks* отличается удобством использования и возможностью синхронизации с несколькими устройствами с помощью [облачных сервисов](https://www.cnews.ru/book/SaaS_-_Software_as_a_service_-_%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D0%BA%D0%B0%D0%BA_%D1%83%D1%81%D0%BB%D1%83%D0%B3%D0%B0_-_On-premises_-_%D0%9E%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%87%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%B2%D0%B8%D1%81%D1%8B" \t "https://zoom.cnews.ru/publication/item/_blank). Для этого пользователю придется авторизоваться в программе через аккаунт *[Google](https://www.cnews.ru/book/Google_LLC" \t "https://zoom.cnews.ru/publication/item/_blank)*. Причем несмотря на то, что приложение выпущено самой *Google*, пользоваться им могут также владельцы *iOS*.

Основные особенности программы:

– синхронизация с *[Google](https://www.cnews.ru/book/Google_Calendar_-_Google_%D0%9A%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B4%D0%B0%D1%80%D1%8C" \t "https://zoom.cnews.ru/publication/item/_blank)* [Календарем](https://www.cnews.ru/book/Google_Calendar_-_Google_%D0%9A%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B4%D0%B0%D1%80%D1%8C" \t "https://zoom.cnews.ru/publication/item/_blank), из которого можно импортировать данные;

– работа в локальном режиме, если все сведения хранятся на устройстве;

– стильный дизайн и удобный интерфейс;

– голосовой ввод заданий.

Преимущества утилиты в мультиплатформенности и удобном отображении информации. Списки, которые пользователь добавляет в *GTasks*, легко добавляются, скрываются и удаляются. При подключении платной версии становится доступным еще и [резервное копирование](https://www.cnews.ru/book/Backup_-_%D0%91%D1%8D%D0%BA%D0%B0%D0%BF_-_%D0%A1%D0%A0%D0%9A_-_%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D1%8B_%D1%80%D0%B5%D0%B7%D0%B5%D1%80%D0%B2%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D0%BA%D0%BE%D0%BF%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F_%D0%B8_%D0%B2%D0%BE%D1%81%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F_%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D1%85" \t "https://zoom.cnews.ru/publication/item/_blank), смена оформления и блокировка данных ключом.

После этого был рассмотрен визуальный инструмент планирования *Sectograph*. *Sectograph* – это практичный визуальный помощник, выдающий список дел в виде циферблата часов. Схема *Sectograph* позволяет не только узнать, какие дела запланированы на день, но и увидеть, сколько осталось до их предполагаемого начала или завершения. События подгружаются из *Google*-календаря, с которым синхронизирован планировщик.

Функциональность приложения включает:

– добавление ежедневных дел;

– оригинальный таймер поездок и длительности авиаперелетов;

– возможность планировать приемы [лекарств](https://www.cnews.ru/book/%D0%97%D0%B4%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BE%D0%BE%D1%85%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_-_%D0%A4%D0%B0%D1%80%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%B4%D1%83%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F_-_%D0%9C%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%BD%D0%B0_%D0%B8_%D1%84%D0%B0%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D0%B5%D0%B2%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0_-_%D0%9C%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D1%83%D1%81%D0%BB%D1%83%D0%B3%D0%B8" \t "https://zoom.cnews.ru/publication/item/_blank) и пищи;

– отслеживание времени, потраченного на тренировку;

– совместную работу с системой [Android Wear](https://www.cnews.ru/book/Google_Android_Wear_OS" \t "https://zoom.cnews.ru/publication/item/_blank) на смарт-часах и [фитнес](https://www.cnews.ru/book/Fitness_-_%D0%A4%D0%B8%D1%82%D0%BD%D0%B5%D1%81_-_%D0%B2%D0%B8%D0%B4_%D1%84%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9_%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8" \t "https://zoom.cnews.ru/publication/item/_blank)-браслетах.

Преимуществами утилиты является встроенный в нее функциональный таймер, обратный отсчет и контроль хронометража различных действий. Эти особенности будут полезными для [спортсменов](https://www.cnews.ru/book/%D0%A1%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82_-_%D0%A1%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%BF%D1%80%D0%B8%D1%8F%D1%82%D0%B8%D1%8F" \t "https://zoom.cnews.ru/publication/item/_blank), путешественников и деловых людей. При этом планировщик также может синхронизироваться с компьютерами *Apple*, *[Windows](https://www.cnews.ru/book/Microsoft_Windows_10" \t "https://zoom.cnews.ru/publication/item/_blank)* и телефонами на базе *Android* и *iOS*.

Последним популярным кандидатом является приложение *Trello*. Приложение *Trello* представляет собой продукт, созданный по тому же принципу, что и программное обеспечение для управления крупными проектами. С его помощью можно создавать задачи для коллектива, семьи и даже [интернет](https://www.cnews.ru/book/WWW_-_World_Wide_Web_-_Web_-_%D0%92%D1%81%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D0%B0%D1%83%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%B0_-_Internet_-_%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B5%D1%82" \t "https://zoom.cnews.ru/publication/item/_blank)-магазина.

Возможности *[Trello](https://www.cnews.ru/book/Fog_Creek_Software_-_Trello" \t "https://zoom.cnews.ru/publication/item/_blank)*:

– создание списков задач для индивидуального и общего использования;

– приглашение в группу коллег, членов семьи и друзей;

– назначение заданий другим пользователям;

– ответы на комментарии;

– привязка карточек к координатам на карте;

– [визуализация](https://www.cnews.ru/book/%D0%92%D0%B8%D0%B7%D1%83%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F" \t "https://zoom.cnews.ru/publication/item/_blank) задач.

Программа поддерживается различными операционными системами –*[Microsoft Windows](https://www.cnews.ru/book/Microsoft_Windows" \t "https://zoom.cnews.ru/publication/item/_blank)*, *[macOS](https://www.cnews.ru/book/Apple_macOS" \t "https://zoom.cnews.ru/publication/item/_blank)*, *iOS* и *Android*. Среди ее плюсов – возможность следить за проектами, простой и [удобный интерфейс](https://www.cnews.ru/book/HMI_-_Human-Machine_Interface_-_%D0%A7%D0%B5%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D0%BA%D0%BE-%D0%BC%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%84%D0%B5%D0%B9%D1%81" \t "https://zoom.cnews.ru/publication/item/_blank), загрузка файлов и настройка дедлайнов. При этом планировщик не требует платы за использование.

Сравнительная десятибальная характеристика приложений для персонального планирования проектами и приложения, написанного в ходе практики, приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Характеристика приложения для планирования проектов

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметры | *Any.DO* | *Todoist* | *GTasks* | *Sectograph* | *Trello* | Разработанное приложение |
| Доступность | 6 | 10 | 8 | 10 | 6 | 10 |
| Понятный интерфейс | 5 | 7 | 6 | 9 | 7 | 9 |
| Поддержка устройств | 10 | 10 | 6 | 6 | 10 | 10 |
| Вложения | 7 | 0 | 0 | 0 | 10 | 8 |
| Простота | 4 | 9 | 6 | 8 | 7 | 10 |
| Функционал | 9 | 4 | 5 | 5 | 8 | 6 |
| Визуализация | 4 | 4 | 4 | 9 | 7 | 8 |
| Итоги | 45 | 44 | 35 | 47 | 55 | 61 |

Из результатов видно что приложения существенно отличаются друг от друга. Большинство функций приложений являются бесплатными, однако в некоторых приложениях часть функций заблокирована либо присутствует реклама. Современные приложения практически все имеют неплохой графический интерфейс, однако большое количество функционала делает его более сложным чем он должен быть.

Тяжело совместить большое количество функционала и простоту использования приложения. Поэтому пользователь должен сам проанализировать и решить что ему подходит больше.

Часть приложений не имеет браузерной версии и доступна только в мобильных магазинах приложений, что сильно ограничивает их применение. Многие приложения предоставляют большой функционал но не содержат вложений для задач, что является большой проблемой для эффективной организации проекта.

Разработанное приложения является узконаправленным для управления персональными проектами обучения, поэтому не содержит большое количество функционала, однако имеет все необходимые функции для реализации такого рода проектов. Это позволяет ему занять свою нишу и предоставить пользователю более простой и линейный пользовательский интерфейс при том, что организация проектов в приложении имеет древовидную архитектуру.

**2.4 Методы контроля обучения**

Контроль знаний и умений является важным элементом процесса обучения. Результативность процесса обучения во многом зависит от тщательности разработки методики контроля знаний. Контроль знаний необходим при всякой системе обучения и любой организации учебного процесса. Это средство управления учебной деятельностью обучающихся. Но для того, чтобы, наряду с функцией проверки, реализовались и функции обучения, необходимо создать определенные условия, важнейшее из которых – объективность проверки знаний.

Объективность проверки знаний предполагает корректную постановку контрольных вопросов, вследствие чего появляется однозначная возможность отличить правильный ответ от неправильного. Кроме того, желательно, чтобы форма проверки знаний позволяла легко выявить результаты.

Существует несколько традиционных форм контроля знаний и умений:

– устный или письменный опрос;

– карточки;

– краткая самостоятельная работа;

– практическая или лабораторная работа;

– тестовые задания.

Устная проверка знаний подразумевает наличие человека, проводящего контроль. Устная проверка может быть в форме фронтальной беседы, когда проверяющий задает вопросы всем учащимся. При этом происходит непосредственный контакт этого человека с людьми. При опросе кого-либо из обучающихся все остальные должны внимательно следить за ответом, поправляя и дополняя его. Устная фронтальная проверка не позволяет установить всю глубину усвоенных понятий, но зато в течение короткого времени проверяющий человек уточняет, насколько люди усвоили основные представления об изучаемом материале или объекте, умеют ли обобщать и систематизировать знания, устанавливать связи.

Работе с карточками придается особое значение, так как такая проверка знаний дает возможность дифференцированно подойти к обучающимся, проверить знания большого количества людей.

Карточки, которые предлагаются на учащимся, могут быть очень разными по содержанию, объему, оформлению. Кроме того, следует сделать карточки для сложного, среднего и простого уровней, что позволяет использовать «зону ближайшего развития» каждого человека.

Письменная проверка знаний – распространенная форма контроля знаний и умений обучающихся. Она представляет собой перечень вопросов, на которые обучающиеся должны дать незамедлительные и краткие ответы. Время на каждый ответ строго регламентировано и достаточно мало, поэтому сформулированные вопросы должны быть четкими и требовать однозначных, не требующих долгого размышления, ответов. Именно краткость ответов отличает его от остальных форм контроля. С помощью письменной проверки можно проверить ограниченную область знаний обучающихся: буквенные обозначения, названия единиц, определения, формулировки, связь между величинами, формулировки научных фактов. Именно эти знания могут быть проверены в быстрых и кратких ответах. Письменная проверка не позволяет проверить умения, которыми овладели люди при изучении той или иной темы. Таким образом, быстрота проведения письменной проверки является одновременно как его достоинством, так и недостатком, т.к. ограничивает область проверяемых знаний. Однако эта форма контроля снимает часть нагрузки с остальных форм, а также может быть с успехом применена в сочетании с другими формами контроля.

При кратковременной самостоятельной работе обучающимся также задается некоторое количество вопросов, на которые предлагается дать свои обоснованные ответы. В качестве заданий могут выступать теоретические вопросы на проверку усвоенных знаний; задачи, на проверку умения выполнить расчеты по заданию; задания по моделированию (воспроизведению) конкретных ситуаций, соответствующих технологическим понятиям. В самостоятельной работе могут быть охвачены все виды деятельности кроме создания понятий, т.к. это требует большего количества времени. При этой форме контроля обучающиеся обдумывают план своих действий, формулируют и записывают свои мысли и решения. Понятно, что кратковременная самостоятельная работа требует гораздо больше времени, чем предыдущие формы контроля, и количество вопросов может быть не более трёх, а иногда самостоятельная работа состоит и из одного задания.

Практическая или лабораторная работа – достаточно необычная форма контроля, она требует от обучающихся не только наличия знаний, но еще и умений применять эти знания в новых ситуациях, сообразительности. Лабораторная работа активизирует познавательную деятельность людей. Практическую лабораторную работу целесообразно комбинировать с такими формами контроля, как письменная проверка или тест. Такая комбинация может достаточно полно охватить знания и умения обучающихся при минимальных затратах времени, а также снять при этом трудность длинных письменных высказываний.

В тестовых работах предлагается несколько, обычно четыре или пять, вариантов ответов на вопрос, из которых надо выбрать правильный. Эта форма контроля тоже имеет свои преимущества, неслучайно это одна из наиболее распространенных в последнее время форм контроля. Обучающиеся не теряют времени на формулировку ответов и их запись, что позволяет охватить большее количество материала за то же время.

Несмотря на все очевидные достоинства, тестовые задания имеют ряд недостатков. Главный из них – это трудность формулирования вариантов ответов на вопросы при их составлении. Если ответы подобраны без достаточного логического обоснования, большинство обучающихся очень легко выбирают требуемый ответ, исходя не из имеющихся у них знаний, а только лишь из простейших логических умозаключений и жизненного опыта. Поэтому бывает трудно или даже невозможно составить удачный тест без теоретической подготовки. Следует также отметить, что тестовые задания дают возможность проверить ограниченную область знаний обучающихся, оставляя в стороне деятельность по созданию объектов труда, воспроизведению конкретных действий, соответствующих практическим навыкам и т.п. По результатам выполнения тестов нельзя проверить умения обучающихся решать комбинированные задачи, а также способности построения логически связанного ответа в устной форме.

Итак, эффективность контроля знаний и умений во многом зависит от умения правильно организовать обучение и грамотно выбрать ту или иную форму проведения контроля. И для правильной организации контроля обучения, также как и для организации проектов, существует большое количество разработанных программ.

**2.5 Программные решения для контроля обучения**

Первой популярной программой для контроля обучения является *Study Smarter*. В этом приложении можно создавать обучающие карточки и учебные заметки в очень быстрые сроки. Также оно даёт доступ к общим учебным материалам и учебникам от ведущих издателей. Кроме того в этом приложении можно настроить свой индивидуальный учебный план.

Из особенностей приложения можно выделить:

– возможность создавать карточки для запоминания;

– функционал по созданию и прохождению тестов;

– возможность сохранять и просматривать конспекты лекций;

– создание учебных заметок и пособий;

– проектирование своего плана обучения;

– возможность устанавливать таймеры для напоминания об обучении;

– функционал создания учебных групп пользователей;

– возможность загружать и создавать учебники.

Из минусов приложения необходимо выделить поддержку приложения только на мобильных устройствах. А также приложение не имеет поддержки русского языка.

Следующее приложение для обучения является более специализированным, так как предназначено для контроля обучения программистов. Это приложение называется *Solo Learn*. Оно позволяет людям, которые хотят обучиться программированию сделать это проще и веселее. Приложение поддерживается всеми платформами, переведено на русский язык и также имеет привлекательный и простой интерфейс пользователя.

Это приложение сконцентрировано на практических навыках, так как пользуясь им человек начинает писать первый код сразу же после начала обучения. Также приложение имеет очень хорошо организованные подзадачи, что позволяет пользователю концентрироваться на небольших частях обучения.

Приложение содержит ряд курсов, в конце которых пользователь получает сертификат о прохождении и готовый проект в резюме. Эти курсы направлены как на профессионалов, которые хотят изучить новые технологии, так и на студентов, которым необходимо, например, сдать экзамен.

Из особенностей приложения необходимо выделить следующее:

– направленность на практику;

– чёткое направление обучения – программирование;

– современный и удобный пользовательский интерфейс;

– кроссплатформенность;

– коммуникации с людьми в процессе обучения;

– своя песочница для работы с кодом;

– интерактивность;

– функционал достижений.

Минусы приложения следуют из его плюсов. Оно является очень узконаправленным и подходит только для обучения связанного с программированием. Однако явных минусов приложение не имеет.

Следующим приложением является *Khan Academy*. Это приложение позволяет получить доступ к большой базе знаний из любой точки мира. Это бесплатный сервис, работающий на благотворительности и не требующий покупки каких-либо услуг.

В данном приложении можно заниматься как самообучением, так и обучением с учителем. Для этого учителю необходимо зарегистрировать свой класс и добавить в него учеников. Кроме учителя и ученика в приложении также есть роль родителя. Родитель может смотреть результаты обучения и просматривать программу обучения.

Из особенностей приложения можно выделить:

– приложения является полностью бесплатным;

– содержит большую базу знаний по многим школьным направлениям;

– поддерживается на любых устройствах;

– имеет поддержку русского языка и переведено на множество других языков;

– удобный и простой пользовательский интерфейс, который будет понятен людям любого возраста.

Минусом приложения является его направленность только на школьные дисциплины, однако благодаря этому всё, что связано с этими дисциплинами, имеет отличную организацию.

Следующие два приложения реализуют концепцию ментальных карт. Ментальная карта или диаграмма связей – техника структуризации концепций с использованием графической записи в виде диаграммы. Популяризована британским психологом *Tony Buzan*.

Ментальная карта реализуется в виде древовидной схемы, на которой изображены слова, идеи, задачи или другие понятия, связанные ветвями, отходящими от центрального понятия или идеи.

Ментальные карты могут использоваться как:

– инструменты управления знаниями;

– при обучении или самообучении;

– для записи результатов мозгового штурма.

Приложения *Mindomo* и *Mind Meister* имеют очень широкий спектр применения. Их можно использовать для преподавания и обучения, для работы, для личных целей и т.д. Создавая ассоциативные карты, обучающиеся изучают информацию, определяют важные моменты и решают, как они связаны с уже имеющимися данными. Этот процесс отлично развивает критическое мышление.

Благодаря ментальным картам легче понять, как понятия соотносятся друг с другом и научиться находить новые связи и закономерности. Также легче проводить собственные исследования и структурировать эссе. Карту можно трансформировать в реальный план действий и приступить к его исполнению.

Кроме обучения, ассоциативные карты можно интегрировать в рабочий процесс, чтобы провести мозговой штурм, стратегическое планирование и использовать нестандартное мышление, а также перейти на качественно новый уровень решения проблем.

Эти два приложения имеют много похожих особенностей и практически не отличаются, однако всё же есть пару моментов, которые необходимо выделить:

– *Mindomo* дороже своего конкурента, однако имеет больший рейтинг удовлетворённости пользователей;

– *Mindomo* интегрируется с большим количеством приложений и поддерживает большее количество языков;

– *Mindomo* имеет более широкий набор функций.

Результаты сравнения приложений для контроля процесса обучения представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Характеристика приложения для контроля обучения

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметры | *Study Smarter* | *Solo Learn* | *Khan Academy* | *Mindomo* | *Mind Meister* | Разработанное приложение |
| Доступность | 6 | 6 | 10 | 6 | 7 | 10 |
| Понятный интерфейс | 8 | 10 | 10 | 7 | 7 | 9 |
| Поддержка устройств | 6 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Интеграция | 0 | 4 | 4 | 10 | 6 | 0 |
| Простота | 8 | 8 | 8 | 6 | 5 | 10 |
| Функционал | 6 | 7 | 6 | 8 | 7 | 3 |
| Визуализация | 6 | 7 | 5 | 10 | 10 | 8 |
| Итоги | 40 | 52 | 53 | 57 | 52 | 50 |

Из таблицы видно, что приложение *Mindomo* является очень хорошим вариантом для контроля процессов обучения. Разработанное приложение предоставляет средний по меркам похожих приложений функционал для контроля процессов обучения.

**2.6 Архитектура программного комплекса**

Разработанный программный комплекс имеет микросервисную архитектуру. Микросервисная архитектура – распространенный подход к разработке программного обеспечения, когда приложение разбивается на небольшие автономные компоненты(микросервисы) с четко определенными интерфейсами. Эта архитектура часто ставится в противопоставление с монолитной архитектурой приложений.

Монолиты – это приложения, построенные как единое целое, где вся логика по обработке запросов помещается внутрь одного процесса. Разумеется, монолиты могут иметь модульную структуру – содержать отдельные классы, функции, области имён. Но связи между этими модулями настолько сильны, что изменение каждого из них неизбежно отражается на работе приложения в целом. Ниже приведены преимущества микросервисной архитектуры относительно монолитной.

Первым неоспоримым преимуществом такой архитектуры является простота развертывания приложения. Можно развертывать только изменяющиеся микросервисы, независимо от остальной системы, что позволяет производить обновления чаще и быстрее.

Следующим преимуществом является оптимальность масштабирования. Можно расширять только те сервисы, которые в этом нуждаются, то есть сервисы с наименьшей производительностью, оставляя работать остальные части системы на менее мощном оборудовании.

Далее необходимо отметить устойчивость к сбоям. Отказ одного сервиса не приводит к остановке системы в целом. Когда же ошибка исправлена, необходимое изменение можно развернуть только для соответствующего сервиса – вместо повторного развертывания всего приложения. Правда, для этого еще на этапе проектирования микросервисов потребуется тщательно продумать связи между ними для достижения максимальной независимости друг от друга, а также заложить возможность корректного оповещения пользователя о временной недоступности определенного сервиса без ущерба для всей системы.

Также микросервисная архитектура позволяет применять более широкий спектр технологий для приложения. Можно подбирать различные наборы технологий, оптимальные для решения задач, стоящих перед отдельными сервисами.

Для микросервисной архитектуры нет необходимости в большой команде разработчиков. При разработке микросервисов команды принято закреплять за конкретными бизнес-задачами (и сервисами, соответственно). Такие команды, как правило, показывают большую эффективность, а управлять ими легче.

Микросервисы легко заменять при необходимости, в отличие от модулей монолитов.

И заключительным преимуществом микросервисов является независимость моделей данных. Каждый микросервис, как правило, использует собственное хранилище данных – поэтому изменение модели данных в одном сервисе не влияет на работу остальных.

Разработанное приложение имеет пользовательский интерфейс, написанный на веб фреймворке *Angular*, который взаимодействует с двумя сервисами.

Первый сервис предназначен для авторизации и аутентификации пользователей. Пользовательские данные хранятся в нереляционной базе данных *MongoDB*.

Второй сервис является ресурсным сервисом. Этот сервис отвечает за хранение данных о проектах пользователей, их обработку и поставку клиенту. Этот сервис хранит в реляционной базе данных *MSSQL Server*.

Графическое представление архитектуры приложения изображено на рисунке 2.1.

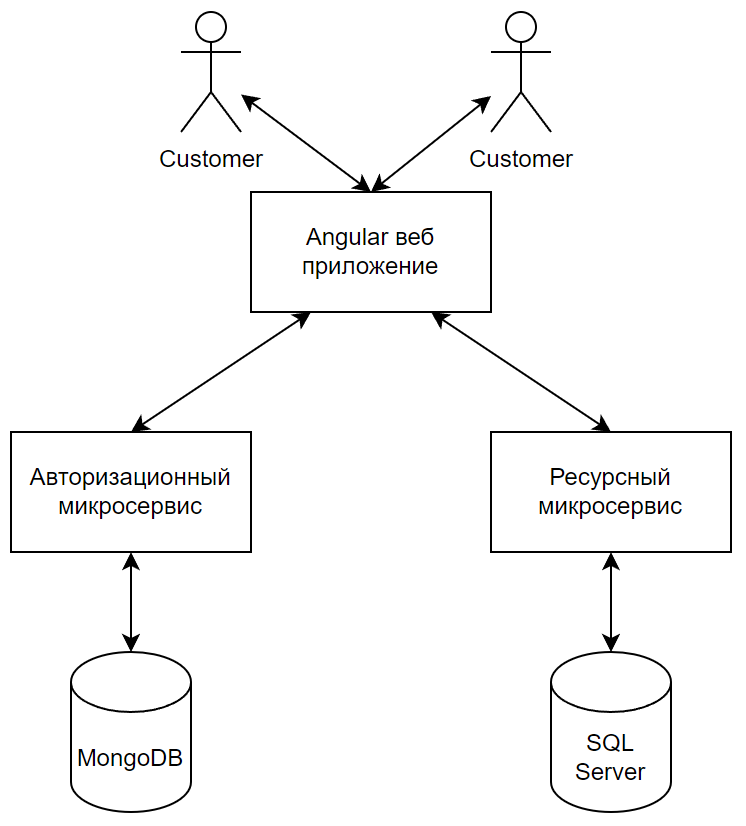


Рисунок 2.1 – Архитектура приложения

Авторизационный микросервис не взаимодействует с ресурсным микросервисом напрямую. Для того, что бы ресурсный микросервис знал какой пользователь к нему обращается, в приложении происходит постоянный обмен авторизационным токеном, хранящим основную пользовательскую информацию, полученную авторизационным сервисом из его базы данных. Всю остальную информацию ресурсный микросервис берет из своей базы данных.

**2.7 Структуры баз данных**

Авторизационная база данных является нереляционной и реализована при помощи технологии *MongoDB*. В этой базе данных вся информация хранится в виде коллекций документов. В данном случае документом является сущность пользователя с его полями. Представление сущности пользователя изображено на рисунке 2.2.

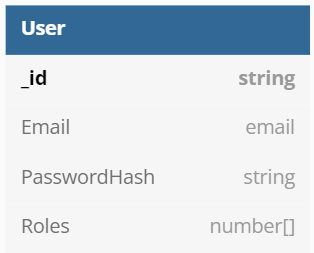


Рисунок 2.2 – Сущность пользователя

Коллекция пользователей хранит документы о пользователях, которые содержат следующие поля:

– \_*id* – строковый идентификатор пользователя;

– *Email* – почта пользователя;

– *PasswordHash* – хеш пароля пользователя;

– *Roles* – массив чисел, представляющих роли пользователя.

Ресурсная база данных имеет реляционную структуру. Она реализована с помощью *MS SQL Server*. Для указания связи между пользователем и сущностью в ресурсной базе данных используется поле *accountId*. Это строковое поле и оно совпадает с идентификатором пользователя в базе данных пользователей.

Например, это поле используется для указания связи между пользователями и их профилями. Каждый пользователь имеет свой профиль, который возвращается ему при обращении в базу данных с его идентификатором.

Также данное идентификационное поле используется для указания связей между пользователями и их областей проектов и между пользователями и их вложениями, так как у каждого пользователя свои наборы этих сущностей. Остальные сущности базы данных не зависят от идентификатора пользователя, однако имеют связи с зависящими сущностями. Это хорошо с точки зрения хранения информации, однако немного замедляет получение данных из базы.

Сущности базы данных и их связи изображены на рисунке 2.3.

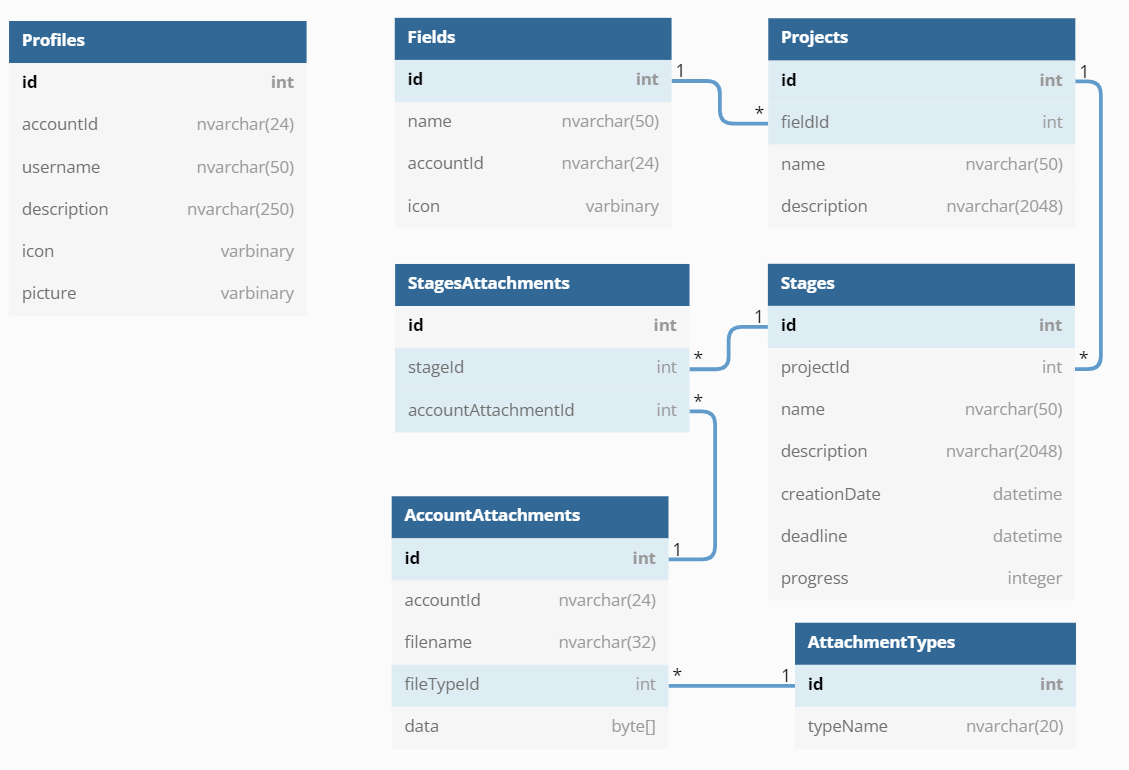


Рисунок 2.3 – Связи сущностей базы данных

В результате проектирования базы данных были получены следующие сущности:

– «Профиль пользователя»;

– «Область проектов»;

– «Проект»;

– «Стадия»;

– «Вложение в стадии»;

– «Пользовательское вложение»;

– «Тип вложения».

В сущности «Профиль пользователя» определены следующие атрибуты: «Идентификатор пользователя», «Имя профиля», «Описание профиля», «Иконка профиля» и «Изображение профиля». В качестве уникального идентификатора служит «Идентификатор профиля». Более подробное описание каждого атрибута приведено в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Описание атрибутов сущности «Исходное изображение»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Атрибуты | Описание домена | Тип данных |
| Идентификатор профиля | Уникальный инкрементируемый идентификатор. Является первичным ключом | Целочисленный |

Продолжение таблицы 2.3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Атрибуты | Описание домена | Тип данных |
| Идентификатор пользователя | Содержит идентификатор пользователя, связанного с этим профилем | Строка |
| Имя профиля | Содержит имя профиля пользователя | Строка |
| Описание профиля | Содержит описание профиля пользователя | Строка |
| Иконка профиля | Содержит небольшое изображение, представляющее иконку профиля пользователя | Массив байт |
| Изображение профиля | Содержит изображение профиля пользователя | Массив байт |

В сущности «Область проектов» определены следующие атрибуты: «Название области проектов», «Идентификатор пользователя» и «Иконка области проектов». В качестве уникального идентификатора служит «Идентификатор области проектов». Более подробное описание каждого атрибута приведено в таблице 2.4.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Во время прохождения практики были изучены основные сведения о структуре предприятия. Были получены практические знания и навыки работы в организации.

Итогом практики стало приложение, разделяющее смешанные документы. Разработанное приложение призвано увеличить степень автоматизации тех областей, которые связаны с монотонной и рутинной работой с документами, которая отнимает много времени специалиста.

Вначале был проведён анализ предметной области. После этого была поставлена задача машинного обучения. Следующим шагом стал поиск подходящих данных, их очистка и первичный анализ.

После подготовки данных были проведены эксперименты с различными моделями, которые показали, что лучше всех для этой задачи подходит рекуррентная нейронная сеть.

После обучения нейронной сети был написан использующий её веб-сервис. Веб-сервис взаимодействует с пользователем посредством *REST* запросов.

Для удобства пользования инструментом был написан графический интерфейс пользователя, представляющий из себя веб-приложение, обращающееся к веб-сервису при помощи запросов. После отправки запросов приложение получает ответ и выводит его пользователю.

На последнем этапе создания программного комплекса было проведено тестирование, которое показало, что модель со своей задачей справляется отлично. Кроме того, был проведён анализ ошибок и обдуманы пути дальнейшего улучшения.

Благодаря практике, знания, полученные в университете, были обобщены и спроецированы на рабочий процесс, что поспособствовало лучшему их закреплению.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. EPAM Systems [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/EPAM_Systems.> – Дата доступа: 02.07.2021.
2. История предприятия EPAM Systems [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.epam-group.ru/about/who-we-are/history. – Дата доступа: 02.07.2021.
3. Социальный пакет EPAM Systems [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://careers.epam.by/careers/benefits. – Дата доступа: 02.07.2021.
4. Плас, Джейк Вандер Python для сложных задач. Наука о данных и машинное обучение. Руководство / Плас Джейк Вандер. – М.: Питер, 2018. – 759 c.
5. Андреас, Мюллер Введение в машинное обучение с помощью Python. Руководство для специалистов по работе с данными / Мюллер Андреас. – М.: Альфа-книга, 2017. – 487 c.
6. Мюллер А., Гвидо С. Введение в машинное обучение с помощью Python / Мюллер Андреас, Гвидо Сара – М.: Copyright, 2017. – 393 с.
7. Гринберг, М. Разработка веб-приложений с использованием Flask на языке Python / М. Гринберг. – М.: ДМК, 2016. – 272 c.
8. Олифер, В. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник / В. Олифер, Н. Олифер. – М.: Питер, 2016. – 992 c.
9. М. Кантелон «Node.js в действии» - Питер, 2015. – 441 c.
10. Deep learning book [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.deeplearningbook.org. – Дата доступа: 03.07.2021.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**

(обязательное)

**Листинг основных классов авторизационного сервера**

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**

(обязательное)

**Листинг основных классов ресурсного сервера**

**ПРИЛОЖЕНИЕ В**

(обязательное)

**Листинг основных компонентов клиентского приложения**

**ПРИЛОЖЕНИЕ Г**

(обязательное)

**Охрана труда на рабочем месте инженера программиста**

Охрана труда – система законодательных актов, социально-экономических, организационных, технических, гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий и средств, обеспечивающих безопасность, сохранение здоровья и работоспособности человека в процессе труда. Научно-технический прогресс внёс серьёзные изменения в условия производственной деятельности работников умственного труда. Их труд стал более интенсивным, напряжённым, требующим значительных затрат умственной, эмоциональной и физической энергии.

Вся деятельность в области охраны труда регламентирована действующим законодательством Республики Беларусь, санитарными нормами и правилами, гигиеническими нормативами, предписаниями надзорных органов.

К комплексу мероприятий в области охраны труда относятся:

– проведение производственного лабораторного контроля за условиями труда на рабочих местах;

– разработка инструкций по охране труда и ознакомление с ними персонала;

– модернизация рабочих мест и технологического оборудования;

– создание безопасных условий труда.

Рабочее место – это часть пространства, в котором инженер осуществляет трудовую деятельность, и проводит большую часть рабочего времени. Рабочее место, хорошо приспособленное к трудовой деятельности инженера, правильно и целесообразно организованное, в отношении пространства, формы, размера обеспечивает ему удобное положение при работе и высокую производительность труда при наименьшем физическом и психическом напряжении.

При правильной организации рабочего места производительность труда инженера возрастает на значение от восьми до 20 процентов.

При организации рабочего места программиста на предприятии были соблюдены следующие основные условия:

– оптимальное размещение оборудования, входящего в состав рабочего места;

– достаточное рабочее пространство, позволяющее осуществлять все необходимые движения и перемещения;

– хорошее естественное и искусственное освещение для выполнения поставленных задач;

– уровень акустического шума не превышал допустимого значения.

Главными элементами рабочего места программиста являются письменный стол и кресло. Основным рабочим положением является положение сидя.

Рабочая поза сидя вызывает минимальное утомление программиста. Рациональная планировка рабочего места предусматривает чёткий порядок и постоянство размещения предметов, средств труда и документации. То, что требуется для выполнения работ чаще, расположено в зоне лёгкой досягаемости рабочего пространства.

Моторное поле – пространство рабочего места, в котором могут осуществляться двигательные действия человека.

Максимальная зона досягаемости рук – это часть моторного поля рабочего места, ограниченного дугами, описываемыми максимально вытянутыми руками при движении их в плечевом суставе.

Важным моментом является также рациональное размещение на рабочем месте документации, канцелярских принадлежностей, что должно обеспечить работающему удобную рабочую позу, наиболее экономичные движения и минимальные траектории перемещения, работающего и предмета труда на данном рабочем месте.

При разработке оптимальных условий труда программиста необходимо учитывать освещённость, шум и микроклимат.

Помещения для работы программиста должны иметь естественное и искусственное освещение.

Площадь на одно рабочее место с видео-дисплейным терминалом (ВДТ) и ПЭВМ для взрослых пользователей должна составлять не менее 6,0 м2, а объем не менее 20,0 м3.

Искусственное освещение в помещениях эксплуатации ВДТ и ПЭВМ должно осуществляться системой общего равномерного освещения. В административно-общественных помещениях, в случаях преимущественной работы с документами, допускается применение системы комбинированного освещения.

В качестве источников света при искусственном освещении должны применяться преимущественно люминесцентные лампы.

Конструкция рабочего стола должна обеспечивать оптимальное размещение на рабочей поверхности используемого оборудования с учётом его количества и конструктивных особенностей (размер ВДТ и ПЭВМ, клавиатуры и др.), характера выполняемой работы. При этом допускается использование рабочих столов различных конструкций, отвечающих современным требованиям эргономики.

Конструкция рабочего стула (кресла) должна обеспечивать поддержание рациональной рабочей позы при работе на ВДТ и ПЭВМ, позволять изменять позу с целью снижения статического напряжения мышц шейно-плечевой области и спины для предупреждения развития утомления.

Тип рабочего стула (кресла) должен выбираться в зависимости от характера и продолжительности работы.

Рабочий стул (кресло) должен быть подъемно-поворотным и регулируемым по высоте и углам наклона сиденья и спинки, а также расстоянию спинки от переднего края сиденья, при этом регулировка каждого параметра должна быть независимой, легко осуществляемой и иметь надёжную фиксацию.

Экран видеомонитора должен находиться от глаз пользователя на оптимальном расстоянии 600-700 мм, но не ближе 500 мм с учётом размеров алфавитно-цифровых знаков и символов.

Высота рабочей поверхности стола должна регулироваться в пределах 680-800 мм, при отсутствии такой возможности высота рабочей поверхности стола должна составлять 725 мм.

Рабочий стол должен иметь пространство для ног высотой не менее 600 мм, шириной – не менее 500 мм, глубиной на уровне колен – не менее 450 мм и на уровне вытянутых ног – не менее 650 мм.

Клавиатуру следует располагать на поверхности стола на расстоянии не менее чем 300 мм от края, обращённого к пользователю или на специальной, регулируемой по высоте рабочей поверхности, отделённой от основной столешницы.

Помимо требований к организации рабочего места СанПиН 9-131 РБ 2000 устанавливает требования к микроклимату рабочей зоны: влажности, температуре, скорости потока воздуха и пр. Основной принцип нормирования микроклимата – создание оптимальных условий для теплообмена тела человека с окружающей средой.

К работе с ПК допускаются работники, не имеющие медицинских противопоказаний, прошедшие инструктаж по вопросам охраны труда, с группой по электробезопасности не ниже I.

Женщины со времени установления беременности и в период кормления грудью к выполнению всех видов работ, связанных с использованием ПК, не допускаются.

Работники должны соблюдать правила внутреннего трудового распорядка, установленные на предприятии, не допускать нарушений трудовой и производственной дисциплины.

Рабочий стол с учётом характера выполняемой работы должен иметь достаточный размер для рационального размещения монитора (дисплея), клавиатуры, другого используемого оборудования и документов, поверхность, обладающую низкой отражающей способностью.

Клавиатура располагается на поверхности стола таким образом, чтобы пространство перед клавиатурой было достаточным для опоры рук работника (на расстоянии не менее чем 300 мм от края, обращённого к работнику).

Чтобы обеспечивалось удобство зрительного наблюдения, быстрое и точное считывание информации, плоскость экрана монитора располагается ниже уровня глаз работника предпочтительно перпендикулярно к нормальной линии взгляда работника (нормальная линия взгляда – 15 град. вниз от горизонтали).