Таблица 1 − Трудоемкость разработки программного продукта

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Виды работ | Кол-во  операций | Норма времени, ч | |
| на одну  операцию | на все  операции |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. Подготовка исходных данных | 25 | 0,30 | 7,50 |
| 1. Реализация алгоритмов контрольных задач с использованием ПС ПЭВМ | 15 | 0,30 | 4,50 |
| 1. Обработка данных и получение результатов | 16 | 0,28 | 4,48 |
| 1. Анализ ошибок обработки данных и подготовка заключения о результатах проверки | 12 | 0,35 | 4,20 |
| 1. Ознакомление сотрудников службы сопровождения с содержанием задач, структурой входных и выходных данных | 9 | 0,79 | 7,11 |
| 1. Определение параметров настройки | 12 | 0,17 | 2,04 |
| 1. Ознакомление с объектом внедрения | 5 | 0,94 | 4,70 |
| 1. Консультации по подготовке пользователями исходных данных в соответствии с требованиями и ограничениями ОС ПЭВМ | 8 | 1,00 | 8,00 |
| 1. Разработка рекомендаций по реализации алгоритмов и требований пользователя к обработке данных с использованием ППП ПЭВМ по подготовке задач к опытной эксплуатации | 4 | 2,20 | 8,80 |
| 1. Оценка соответствия функциональных и эксплуатационных характеристик ПС требованиям к обработке данных | 9 | 1,10 | 9,90 |
| 1. Проведение консультаций и анализ ошибок комплексирования в период опытной эксплуатации | 7 | 1,70 | 11,90 |
| 1. Разработка рекомендаций по созданию программных средств сопряжения (программ и блоков пользователя, осуществляющих промежуточную обработку данных) | 6 | 1,70 | 10,20 |
| 1. Корректировка программ с целью изменения незначительных функциональных характеристик | 15 | 1,06 | 15,90 |
| 1. Разработка дополнительных модулей и включение их в состав ПС | 9 | 2,40 | 21,60 |
| 1. Анализ требований задач пользователя к обработке данных и характеристик среды их функционирования | 6 | 0,70 | 4,20 |
| 1. Разработка требований к тестированию и подготовка тестовых единиц | 10 | 0,70 | 7,00 |
| 1. Анализ результатов прогона и разработка функциональных спецификаций на корректировку ПС | 5 | 0,60 | 3,00 |
| 1. Внесение изменений в программы и эксплуатационную документацию ПС у пользователя | 4 | 0,29 | 1,16 |
| 1. Демонстрация функционирования на контрольных задачах службы сопровождения | 8 | 0,20 | 1,60 |

Продолжение таблицы 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. Анализ организационно- экономических и технических характеристик объекта внедрения ПС | 2 | 0,40 | 0,80 |
| 1. Разработка требований к выбору ПС для реализации задач пользователя | 3 | 0,40 | 1,20 |
| 1. Рекомендации по выбору ПС | 3 | 0,23 | 0,69 |
| 1. Оценка полноты охвата функциональными возможностями ПС | 4 | 0,40 | 1,60 |
| 1. Требования задач пользователей данного класса | 5 | 0,40 | 2,00 |
| 1. Выработка рекомендаций по расширению функциональных возможностей ПС | 3 | 0,10 | 0,30 |
| 1. Оценка необходимости проведения обучения работе по утвержденной технологии | 3 | 0,50 | 1,50 |
| 1. Анализ характеристик и производственных условий разработки, изготовления и сопровождения ПС у пользователя | 2 | 0,60 | 1,20 |
| 1. Разработка рекомендаций по применению у пользователя поставляемых технологических процессов разработки, производства и сопровождения ПС | 2 | 1,10 | 2,20 |
| 1. Практическая работа пользователей с ПС в вычислительном центре службы сопровождения | 3 | 1,40 | 4,20 |
| 1. Разработка рекомендаций по подготовке исходных данных в соответствии с требованиями и ограничениями ПС, по созданию технологии обработки данных с помощью ПС | 4 | 0,58 | 2,32 |
| 1. Консультации по устранению ошибок подготовки данных и решению задач | 3 | 0,30 | 0,90 |
| 1. Вывод на печать | 112 | 0,0028 | 0,31 |
| Итого трудоемкость  в т.ч ПЭВМ,  принтер |  |  | 157,01  156,70  0,31 |

Реализация программы выполнялась техником-программистом шестого разряда.

Расход бумаги составит 112 листов, носителей информации – 1 диск DVD‑R.

Кроме программного модуля разработана сопровождающая программная документация в соответствии с ГОСТ 19.402-2000 «Описание программы», которая представлена в приложении Г и документация пользователя в соответствии с ГОСТ ИСО 9127-2002 «Документация пользователя», которая представлена в приложении Д.

1. **Экономическая часть**
   1. **Расчет материальных затрат**

К материальным затратам относятся затраты на расходные материалы и затраты на электроэнергию на технологические цели.

Материальные затраты МЗ, руб., рассчитываются по формуле

МЗ = Ср.м + Сэн, (1)

где Ср.м – стоимость расходных материалов, руб.;

Сэн – стоимость электроэнергии, руб.

Затраты на расходные материалы Ср.м, руб., определяются по формуле

Ср.м = Сб + Ск + Сн, (2)

где Сб – стоимость бумаги, руб.;

Ск – стоимость картриджа для принтера, руб.;

Сн – стоимость носителя информации, руб.

Затраты на бумагу Сб, руб., определяются по формуле

Сб = Цб × Рб, (3)

где Цб – цена за 1 лист бумаги, руб.;

Рб – расход листов бумаги при разработке и печати программного

продукта, шт.

Затраты на носители информации Сн, руб., определяются по формуле

Сн = Цн × Рн, (4)

где Цн – цена носителя информации, руб.;

Рн – расход CD, CD-RW, шт.

Затраты на носители информации составят

Сн = 4,50 × 1= 4,50 руб.

Затраты на картридж Ск, руб., определяются по формуле:

Ск=Цк×Рк (5)

где Цк – цена картриджа, руб,;

Рк – расход картриджей, шт.

Затраты на картридж составят

Ск = 55,00 × 1= 55,00 руб.

Затраты на бумагу составят

Стоимость расходных материалов по вариантам составит

Ср.м = 2,69 + 55,00 + 4,50 = 62,19 руб.

Затраты на электроэнергию определяют исходя из загруженности персонального компьютера программиста и частичной занятости принтера за время разработки (учитывая, что при разработке программного продукта принтер используется меньше, чем персональный компьютер).

Затраты на электроэнергию Сэн, руб., определяют по формуле

Сэн = Цэн × (Тпк × Wпк + Тприн × Wприн),(6)

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

Тпк – время работы персонального компьютера, ч;

Тприн – время работы принтера, ч;

Wпк – потребляемая мощность ПК, 0,40 кВт-ч;

Wприн – потребляемая мощность принтера, 0,35 кВт-ч;

Затраты на электроэнергию составят

Сэн = 0,39(156,700,400,310,35) = 24,49 руб.

Материальные затраты составили:

МЗ = 62,19 + 24,49 = 86,68 руб.

**4.2 Расчет затрат на оплату труда и отчислений на социальные нужды**

Расчет затрат на оплату труда и отчислений на социальные нужды осуществляется при помощи прикладной программы на ПЭВМ и данный расчет приведен в приложениях Е.

* 1. **Расчет себестоимости разработки программного продукта**

Себестоимость разработки программного продукта Спол., руб., рассчитывается по формуле

Спол = МЗ + ФОТ + Ос.н + Ао + Зпр, (7)

где Ао – амортизационные отчисления основных средств и

нематериальных активов, руб.;

Зпр – прочие затраты, руб.

Амортизационные отчисления Ао, руб., рассчитываются по формуле

, (8)

, (9)

 , (10)

где ОС – стоимость основных средств и нематериальных активов, руб.;

Тн – нормативный срок службы, лет (принять в размере 10 лет);

 – коэффициент, учитывающий долю занятости ПЭВМ;

Фд – действительный фонд времени работы ПЭВМ, ч;

Фн – утвержденный номинальный годовой фонд времени на момент

разработки КР или ДП, ч;

%П – процент простоя оборудования в ремонте, %. (принять в размере от 2% до 10%);

Тр – трудоемкость ПЭВМ, ч.

Действительный фонд времени работы ПЭВМ составит

Коэффициент, учитывающий долю занятости ПЭВМ равен

Амортизационные отчисления составят

Прочие затраты Зпр, руб., включают оплату услуг связи, ВЦ, банков, сигнализаций, консультаций, аудиторских и рекламных услуг, за охрану; вознаграждения работникам за изобретение и рационализаторские предложения; арендная плата за имущество; плата по процентам за краткосрочный и долгосрочный кредиты под пополнение оборотных средств; земельный налог; налог за пользование природными ресурсами и другие налоги, включаемые в себестоимость, рассчитываются по формуле

(11)

где %Зпр – процент прочих затрат, %;

Зпр – 300-600%.

Рассчитаем прочие затраты

Итого полная себестоимость составит

Результаты расчетов представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Смета затрат себестоимости разработки программного продукта

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование элементов затрат | Сумма, руб. |
| 1. Материальные затраты (за вычетом стоимости возвратных отходов) | 86,68 |
| 1. Затраты на оплату труда | 586,82 |
| 1. Отчисления на социальные нужды | 199,52 |
| 1. Амортизация основных средств и нематериальных активов, используемых в предпринимательской деятельности | 31,50 |
| 1. Прочие затраты | 1530,84 |
| Итого затрат на производство и реализации продукции | 2435,36 |

* 1. **Расчет отпускной цены разработки программного продукта**

Отпускная цена разработки программного продукта без учета НДС Ц, руб., рассчитывается по формуле

Ц = Спол + Пр(12)

Прибыль Пр, руб., рассчитывается по формуле

Пр =, (13)

где Нр – норматив рентабельности, %;

Нр – до 20%.

Прибыль составит

Отпускная цена продукта без учета НДС составит

Ц = 2435,36 + 487,07 = 2922,43 руб.

Цена отпускная с учетом НДС Цотп, руб., рассчитывается по формуле

Цотп = Ц + НДС, (14)

где НДС – налог на добавленную стоимость, руб.

Налог на добавленную стоимость определяется по формуле

НДС = , (15**)**

где hндс – ставка налога на добавленную стоимость, %.

Налог на добавленную стоимость составит

Отпускная цена с учетом НДС составит

Цотп = + = 3506,92 руб.

Результаты расчетов занесены в таблицу 3.

Таблица 3 – Калькуляция отпускной цены разработки программного продукта

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование статей калькуляции | Сумма, руб. |
| 1. Стоимость расходных материалов | 62,19 |
| 1. Стоимость электроэнергии | 24,49 |
| Итого материальные затраты | 86,68 |
| 1. Затраты на оплату труда | 586,82 |
| 1. Отчисления на социальные нужды | 199,52 |
| 1. Амортизация основных средств и нематериальных активов, используемых в предпринимательской деятельности | 31,50 |
| 1. Прочие затраты | 1530,84 |
| Итого полная себестоимость | 2435,36 |
| 1. Прибыль | 487,07 |
| Отпускная цена без учета НДС | 2922,43 |
| 1. Налог на добавленную стоимость | 584,49 |
| Итого цена отпускная с учетом НДС | 3506,92 |

* 1. **Расчет технико-экономических показателей**

Эффективность разработки программного продукта подтверждается технико-экономическими показателями:

* трудоемкость разработки программного продукта;
* полная себестоимость;
* прибыль;
* отпускная цена;
* рентабельность продукта;
* материалоемкость;
* дельный вес ТЭР в себестоимости;
* затраты на 1 рубль реализованной продукции.

Рентабельность продукта R, %, – показатель оценки эффективного использования текущих затрат на разработку программного продукта и рассчитывается по формуле

R = × 100(16)

Рентабельность продукта составит

Материалоемкость Ме, руб./руб., – показывает долю материальных затрат в выручке продукции и рассчитывается по формуле

Ме = (17)

Материалоемкость составит

Удельный вес топливно-энергетических ресурсов в себестоимости , %, – показывает долю топливно-энергетических затрат в себестоимости продукции и рассчитывается по формуле

= 100 (18)

Удельный вес топливно-энергетических ресурсов в себестоимости составит

Затраты на 1 рубль реализованной продукции Зреал, руб./руб., – это один из показателей эффективности производства и определяется по формуле

Зреал = (19)

Затраты на 1 рубль реализованной продукции составят

Технико-экономические показатели приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Технико-экономические показатели

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование показателей | Единица  измерения | Величина показателя |
|
| 1. Трудоемкость разработки программного продукта | ч | 157,01 |
| 1. Полная себестоимость | руб. | 2435,36 |
| 1. Прибыль | руб. | 487,07 |
| 1. Рентабельность продукта | % | 20,00 |
| 1. Отпускная цена | руб. | 3506,92 |
| 1. Материалоемкость | руб./руб. | 0,02 |
| 1. Удельный вес топливно-энергетических ресурсов в себестоимости | % | 1,01 |
| 1. Затраты на 1 рубль реализованной продукции | руб./руб. | 0,69 |

Отпускная цена разработки программного продукта составит 3506,92 руб.

Удельный вес топливно-энергетических ресурсов в себестоимости показывает долю топливно-энергетических затрат в себестоимости продукции и составляет 1,01 %.

Себестоимость данного программного продукта составила 2435,36 руб.

Проанализировав полученные данные, можно сделать вывод, что внедрение приложения является экономически выгодным.

1. **Охрана труда**

Правовые, нормативные, социально-экономические и организационные вопросы охраны труда.

Организация современного производства немыслима без четкого соблюдения правил и норм техники безопасности и производственной санитарии. Охрана труда в Республике Беларусь обеспечивается системой законодательных актов, социально-экономических, организационных, технических и лечебно-профилактических мероприятий и средств.

В соответствии с законодательством о труде и охране труда наниматель обязан обеспечивать здоровые и безопасные условия труда, соблюдать установленные нормативными правовыми актами (документами) требования охраны труда, принимать необходимые меры по профилактике производственного травматизма, профессиональных и других заболеваний.

Трудовым кодексом Республики Беларусь, принятым Палатой представителей 8 июня 1999 года и одобренным Советом Республики 30 июня 1999 года утверждены основные положения по охране труда (глава 16 «Охрана труда»).

Типовое положение о службе охраны труда организации разработано в соответствии со статьей 227 Трудового кодекса республики Беларусь и направлено на выполнение нанимателями обязанностей по охране труда, реализацию государственной политики в этой области. Цель, основные принципы и направления государственной политики в области охраны труда определены Концепцией государственного управления охраны труда в Республики Беларусь, одобренной постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 11 января 2001 года №28. Постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 26.12.2003 № 159 утверждена «Типовая инструкция о проведении контроля за соблюдением законодательства об охране труда в организации» вступила в силу с 1 марта 2004 год.

Конституцией Республики Беларусь, принятой 15 марта 1994 года (с изменениями и дополнениями от 24.11.1996), гарантируется право на труд как наиболее достойный способ самоутверждения человека, то есть право на выбор профессии, рода занятий и работы в соответствии с призванием, способностями, образованием, профессиональной подготовкой и с учетом общественных потребностей, а также на здоровые и безопасные условия труда (статья 41).

Рекомендации по разработке Системы управления охраной труда в организации, утвержденные постановлением Минтруда и соцзащиты Республики Беларусь от 15.04.2005г №41.

Порядок разработки, согласования и утверждения инструкций по охране труда, утвержденный постановлением Госкомитета по труду и социальной защиты населения от 14.07.1994г. №82.

Положение о планировании и разработке мероприятий по улучшению условий и охране труда, предусмотренных программами, коллективным договором по созданию здоровых и безопасных условий труда утвержденным постановлением Минтруда Республики Беларусь от 23.10.2000г.№136.

Своевременным и качественным проведением обучения, проверки знаний, всех видов инструктажа работников по охране труда в соответствии с Типовым положением об обучении, инструктаже и проверки знаний работников по вопросам охраны труда, утвержденным постановлением Министерства труда Республики Беларусь от 29 августа 1996 года №62.

Порядок расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, возмещение вреда, причиненного жизни и здоровью работника, связанного с исполнением трудовых обязанностей производятся в соответствии с Декретном Президента Республики Беларусь от 30 июля 2003г №18 «Об обязательном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» и Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от15.01.2004г №30 (статья 229 Трудового кодекса Республики Беларусь).

Для обеспечения безопасности труда и предупреждения профессиональных заболеваний наниматель обязан организовать проведение предварительных и периодических медицинских осмотров работников, занятых на работах с вредными и опасными условиями труда (постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 8 августа 2000г № 33 статья 228 Трудового кодекса Республики Беларусь);

На работах с вредными, опасными условиями труда, а также на работах, связанных с загрязнением или осуществляемых в неблагоприятных температурных условиях наниматель обязан, обеспечить бесплатное получение средств индивидуальной защиты в соответствии с требованиями с правилами обеспечения работников средствами индивидуальной защиты, утвержденными постановлением Министерства труда Республики Беларусь от 19 апреля 2000г №65. С правилами обеспечения работников смывающими и обезвреживающими средствами, утвержденными постановлением Министерства труда Республики Беларусь от 27 апреля 2000 года № 70 (статья 230 Трудового кодекса Республики Беларусь).

Государственная политика в области охраны труда сохранение жизни и здоровья граждан в процессе трудовой деятельности отражена в основных документах:

Закон Республики Беларусь от 11 января 2002 года №91-3 «О здравоохранении». Граждане Республики Беларусь независимо от пола, расы, языка, национальности, должностного и социального положения, места жительства, отношения к религии, убеждений, иных обстоятельств имеют право на охрану здоровья;

Закон Республики Беларусь от 5 сентября 1995 года «О стандартизации».

Стандартизация – это деятельность по установлению и применению норм, правил и характеристик в целом обеспечения;

Закон Республики Беларусь от 23 мая 2000г № 394-3 «О санитарно-эпидемическом благополучии населения. Санитарно-эпидемическом благополучии населения – стояние здоровья населения, при котором отсутствует неблагоприятное воздействие на организм человека факторов среды его обитания и создаются благоприятные условия для жизнедеятельности людей;

Закон Республики Беларусь с изменениями и дополнениями от 11 января 2002 года «О пожарной безопасности». Система пожарной безопасности в Республике Беларусь состоит из комплекса экономических, социальных, организационных, научно-технических и правовых мер, а также сил и средств, направленных на предупреждение и ликвидацию пожаров;

Закон Республики Беларусь от 22 декабря 1999 г «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

Опасные производственные объекты подлежат регистрации в государственном реестре в порядке, определяемом органом, уполномоченным Президентом Республики Беларусь.

В текущем году по получению Главы государства должен быть, подготовлен и представлен на рассмотрение в Национальное собрание проект Закона Республики Беларусь «Об охране труда». Настоящий закон регулирует отношения в области охраны труда, и направлен на обеспечение конституционных прав граждан на здоровые и безопасные условия труда.

Обучение, инструктаж и проверка знаний работников по вопросам охраны труда являются важным элементом системы мер по предупреждению аварий и травматизма на производстве, обеспечению конституционного права граждан на здоровые и безопасные условия труда и носят непрерывный многоуровневый характер.

Организация обучения работников по вопросам охраны труда возлагается на службы подготовки кадров или технического обучения предприятий связи (отдел, бюро, инженера по обучению или лица, на которое возложены эти обязанности).

Контроль за своевременностью и качеством обучения, инструктажа и проверки знаний работников по вопросам охраны труда осуществляют службы охраны труда (отдел, бюро, инженеры или лица, на которых возложены эти обязанности). Также производится инструктаж работников по охране труда.

Расследование и учет несчастных случаев на производстве осуществляется согласно инструкциям установленным министерством здравоохранения Республики Беларусь и министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь 9 января 2004 г. № 1/1.

Согласно инструкции, в случае несчастного случая создается комиссия из представителей нанимателя, профсоюза и соответствующих организаций, которая производит расследование, оценку степени утраты профессиональной работоспособности, делает выводы о причинах происшествия и мерах, которые должны быть приняты все это заноситься в акт о расследовании.

Требования к организации и оборудованию рабочих мест с ВДТ, ЭВМ и ПЭВМ.

Рабочие места с ВДТ, ЭВМ и ПЭВМ по отношению к световым проемам должны располагаться так, чтобы естественный свет падал сбоку, преимущественно слева. Схемы размещения рабочих мест должны учитывать расстояния между рабочими столами с видеомониторами, которое должно быть не менее 2,0 м, а расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов - не менее 1,2 м. Рабочие места в залах электронно-вычислительных машин или в помещениях с источниками вредных производственных факторов должны размещаться в изолированных кабинах с организованным воздухообменом.

Оконные проемы в помещениях должны быть оборудованы регулируемыми устройствами типа жалюзи, занавесей, внешних козырьков и другими.

Так как обучение связано с выполнением творческой работы, требующей значительного умственного напряжения или высокой концентрации внимания, следует изолировать друг от друга перегородками высотой 1,5-2 м.

Конструкция рабочего стола должна обеспечивать оптимальное размещение на рабочей поверхности используемого оборудования с учетом его количества и конструктивных особенностей, характера выполняемой работы.

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

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 надежную фиксацию. Поверхность сиденья, спинки и других элементов стула (кресла) должна быть полумягкой, с нескользящим, не электризующимся и воздухопроницаемым покрытием, обеспечивающим легкую очистку от загрязнений.

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

В помещениях ежедневно должна проводиться влажная уборка.

Помещения должны быть оснащены аптечкой первой помощи и углекислотными огнетушителями.

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

Модульными размерами рабочей поверхности стола для ВДТ, ЭВМ и ПЭВМ, на основании которых должны рассчитываться конструктивные размеры, следует считать: ширину 800, 1000, 1200 и 1400 мм, глубину 800 и 1000 мм при нерегулируемой его высоте, равной 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.

Конструкция его должна обеспечивать: ширину и глубину поверхности сиденья не менее 400 мм; поверхность сиденья с закругленным передним краем; регулировку высоты поверхности сиденья в пределах 400 - 500 мм и углом наклона вперед до 15 и назад до 5 градусов; высоту опорной поверхности спинки 300 ± 20 мм, ширину - не менее 380 мм и радиус кривизны горизонтальной плоскости - 400 мм; угол наклона спинки в вертикальной плоскости в пределах 0 + 30 градусов; регулировку расстояния спинки от переднего края сиденья в пределах 260 - 400 мм; стационарные или съемные подлокотники длиной не менее 250 мм и шириной – 50 - 70 мм; регулировку подлокотников по высоте над сиденьем в пределах 230±30 мм и внутреннего расстояния между подлокотниками в пределах 350 - 500 мм.

Рабочее место учащегося должно быть оборудовано подставкой для ног, имеющей ширину не менее 300 мм, глубину не менее 400 мм, регулировку по высоте в пределах до 150 мм и по углу наклона опорной поверхности подставки до 20 градусов. Поверхность подставки должна быть рифленой и иметь по переднему краю бортик высотой 10 мм.

При организации рабочих мест следует предусматривать: пространство по глубине не менее 850 мм; пространство для стоп глубиной и высотой не менее 150 мм и шириной не менее 530 мм; расположение устройств ввода-вывода информации, обеспечивающее оптимальную видимость экрана; расположение экрана ВДТ, ЭВМ и ПЭВМ в месте рабочей зоны, обеспечивающее удобство зрительного наблюдения в вертикальной плоскости. Клавиатуру следует располагать на поверхности стола на расстоянии 100 - 300 мм от края, обращенного к пользователю, или на специальной, регулируемой по высоте рабочей поверхности, отделенной от основной столешницы.

Соблюдение требований производственной санитарии.

Микроклимат производственных помещений – это климат внутренней среды этих помещений, который определяется действующими на организм человека влажностью, температурой, скоростью движения воздуха, температурой окружающих поверхностей.

В помещении должны соблюдаться все параметры микроклимата:

* + температура в пределах 21–25 градусов по Цельсию;
  + относительная влажность 40–60 %;
  + скорость движения воздуха – 0,1–0,2 м/с.

Должны соблюдаться нормы освещенности экрана 100–250 лк, поверхности стола в зоне размещения рабочего документа 300–500 лк. Яркость экрана 35 кд/м2.

Допустимый уровень шума при работе без печатающего устройства 50 дБ, при включенном печатающем устройстве – 75 дБ. Печатающее устройство установлено на звукопоглощающую поверхность автономно от рабочего места оператора.

Вентиляционные отверстия монитора не должны быть загорожены. Источники тепла максимально удалены от источников тепла. Должны отсутствовать сгибы и защемления питающего кабеля. Разность температур на уровне пола и головы, сидящего оператор – не более 3 градусов по Цельсию. Расстояние между боковыми стенками компьютера около 1,5 м, а между столами 2 м.

При работе на ПЭВМ человек подвергается различным видам излучений (ионизирующим, статическому электричеству, электромагнитному).

Искусственное освещение в помещениях эксплуатации ЭВМ и ПЭВМ должно осуществляться системой общего равномерного освещения, в случаях преимущественной работы с документами. Допускается применение системы комбинированного освещения (к общему освещению дополнительно устанавливаются светильники местного освещения, предназначенные для освещения зоны расположения документов).

Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть – 50 лк. Местное освещение не должно создавать бликов на поверхности.

В компьютерных классах всех типов учебных учреждений освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 400 лк (люминесцентное освещение), 200 лк (лампы накаливания).

Для освещения помещений с ЭВМ и ПЭВМ следует применять светильники серии ЛП036 с зеркализованными  решетками, укомплектованные высокочастотными пускорегулирующими аппаратами (ВЧ ПРА). Допускается применять светильники серии ЛП036 без ВЧ ПРА только в модификации «Кососвет», а также светильники прямого света – П, преимущественно прямого света – Н, преимущественно отраженного света – В. Применение светильников без рассеивателей и экранирующих решеток не допускается.

Техника безопасности.

Требования по технике безопасности распространяются на персонал, эксплуатирующий средства вычислительной техники и периферийное оборудование. Эти требования являются обязательными. К самостоятельной эксплуатации электроаппаратуры допускается только специально обученный персонал не моложе 18-ти лет, пригодный по состоянию здоровья и квалификации к выполнению указанных работ. Перед допуском к работе персонал должен пройти вводный и первичный инструктаж по технике безопасности с показом безопасных и рациональных примеров работы. Затем не реже одного раза в 6 месяцев проводится повторный инструктаж, возможно с группой сотрудников одинаковой профессии в составе не более 20-ти человек. Внеплановый инструктаж проводится при изменении правил по охране труда, при обнаружении нарушений персоналом инструкции по технике безопасности, изменении характера работы персонала. В помещениях, в которых постоянно эксплуатируется электрооборудование, должны быть вывешены, в доступном для персонала месте, инструкции по технике безопасности, в которых также должны быть определены действия персонала в случае возникновения аварий, пожаров, электротравм. Руководители структурных подразделений несут ответственность за организацию правильной и безопасной эксплуатации средств вычислительной техники и периферийного оборудования, эффективность их использования, осуществляют контроль за выполнением персоналом требований инструкции по технике безопасности.

Эксплуатирующий средства вычислительной техники и периферийное оборудование персонал может подвергаться опасным и вредным воздействиям, которые по природе действия подразделяются на следующие группы:

* поражение электрическим током;
* механические повреждения;
* электромагнитное излучение;
* инфракрасное излучение;
* опасность пожара;
* повышенный уровень шума и вибрации.

Для снижения или предотвращения влияния опасных и вредных факторов необходимо соблюдать санитарные правила и нормы, гигиенические требования к видео дисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы:

* быть внимательным, дисциплинированным, осторожным;
* не размещать на рабочем месте посторонние предметы;
* не трогать провода и разъемы соединительных кабелей;
* не прикасаться к экрану монитора;
* работать на клавиатуре чистыми, сухими руками.

Чтобы работа за компьютером не оказалась вредной для здоровья, необходимо:

* располагаться перед компьютером так, чтобы экран монитора находился на расстоянии 50 – 70 см от глаз;
* ноги ставить на пол, одна возле другой, не вытягивать их и не подгибать;
* плечи должны быть расслаблены, локтями слегка касаться туловища, предплечья должны находиться на той же высоте, что и клавиатура;
* сидеть свободно, без напряжения, не сутулясь, не наклоняясь и не наваливаясь на спинку стула;
* каждые 5 минут необходимо отрывать взгляд от экрана и смотреть на что-нибудь, находящееся вдали.

Во избежание повреждения изоляции проводов и возникновения коротких замыканий не разрешается вешать что-либо на провода, закрашивать и белить шнуры и провода, закладывать провода и шнуры за газовые и водопроводные трубы, за батареи отопительной системы, выдергивать штепсельную вилку из розетки за шнур, усилие должно быть приложено к корпусу вилки.

Для исключения поражения электрическим током запрещается: часто включать и выключать компьютер без необходимости, прикасаться к экрану и тыльной стороне блоков компьютера, работать на средствах вычислительной техники и периферийном оборудовании, имеющих нарушения целостности корпуса, нарушения изоляции проводов, неисправную индикацию включения питания с признаками электрического напряжения на корпусе, класть на средства вычислительной техники и периферийное оборудование посторонние предметы.

Запрещается под напряжением очищать от пыли и загрязнения электрооборудование.

Запрещается проверять работоспособность электрооборудования в неприспособленных для эксплуатации помещениях с токопроводящими полами, сырых, не позволяющих заземлить доступные металлические части.

Недопустимо под напряжением проводить ремонт средств вычислительной техники и периферийного оборудования. Ремонт электроаппаратуры производится только специалистами – техниками с соблюдением необходимых технических требований.

Во избежание поражения электрическим током, при пользовании электроприборами нельзя касаться одновременно каких-либо трубопроводов, батарей отопления, металлических конструкций, соединенных с землей.

При пользовании электроэнергией в сырых помещениях соблюдать особую осторожность.

Пожарная безопасность.

Каждый сотрудник (работник) независимо от занимаемой должности обязан знать и строго выполнять правила пожарной безопасности, не допускать действий, которые могут привести к пожару. Основные причины пожаров на предприятиях - неосторожное обращение с огнем, оставленные без присмотра электроприборы, проведение с нарушениями требований правил пожарной безопасности огневых, строительных и других пожароопасных работ, курение в не установленных местах, использование легко воспламеняемых веществ, нарушение технологий и т. п.

Помещения должны содержаться в чистоте. Горючие отходы, мусор необходимо ежедневно удалять в контейнеры на специально выделенные площадки. Коридоры, лестничные клетки, двери эвакуационных выходов, подходы к средствам тушения всегда должны быть свободны и ничем не загромождены.

Мебель в помещениях не должна препятствовать быстрой эвакуации людей. Расположение электрических кабелей и различных проводов должно исключать их повреждение, поражение работников электрическим током, а также они не должны мешать передвижению по помещению.

Запрещается:

хранить и применять горючие жидкости, взрывчатые вещества, баллоны с газами и др.;

использовать электронагревательные приборы;

эксплуатировать провода электроприборов с поврежденной изоляцией;

пользоваться поврежденными розетками, рубильниками, вилками и прочим электрооборудованием;

обертывать (накрывать) светильники, бытовые приборы бумагой, тканью и другими горючими материалами;

применять открытый огонь;

курить в помещении;

пользоваться неисправной или незаземленной аппаратурой;

нарушать правила эксплуатации ПЭВМ и оргтехники, а также инструкции по работе на ПЭВМ и средствах оргтехники, действующие в институте;

включать в сетевые фильтры, блоки бесперебойного питания и специализированные розетки, расположенные в коробах бытовую технику и другое, не относящееся к ПЭВМ оборудование.

По окончании работы необходимо обесточить все электроприборы и осмотреть помещения на наличие признаков возгорания. При наличии в помещении выделенной сети электропитания для ПЭВМ, необходимо выключить автомат питания в распределительном щите.

Огнетушители предназначены для тушения пожаров в начальной стадии развития.

Огнетушитель углекислотный ОУ-5 - предназначен для тушения любых материалов, предметов и веществ, а также электроустановок, находящихся под напряжением до 1 000 В, применяется для тушения ПЭВМ и оргтехники.

При пожаре поднести огнетушитель как можно ближе к огню, направить раструб в очаг пожара, сорвать пломбу (выдернуть чеку), открыть вентиль, нажать на пусковой рычаг, направить струю выходящего газа на огонь. Во время работы раструб нельзя держать рукой, т. к. он имеет очень низкую температуру.

Огнетушитель порошковый ОП-5 - предназначен для тушения твердых, жидких, газообразных веществ и электроустановок, находящихся под напряжением до 1 000 В, применяется для тушения ПЭВМ и оргтехники.

При пожаре поднести огнетушитель к очагу загорания, выдернуть чеку, нажать на рычаг, направить шланг с распылителем на огонь.

При обнаружении пожара следует немедленно сообщить об этом по телефону 01 и спокойно доложить:

что горит, чему угрожает;

адрес объекта;

есть ли опасность для людей;

назвать свою фамилию;

немедленно обесточить всю электротехнику в помещении;

обеспечить эвакуацию людей.

Сообщение продублировать директору, работнику службы безопасности, руководителю отдела и приступить к тушению пожара огнетушителями, подручными средствами.

Подготовить к эвакуации материальные ценности, документацию.

Слушать распоряжения руководителя отдела, организованно покинуть здание.

Рассмотреть вариант эвакуации через запасные выходы, пожарную лестницу, соседние помещения. Организовать встречу подразделений пожарной охраны.

При невозможности покинуть здание (задымление, высокая температура) плотно закрыть дверь помещения, уплотнить тканью щели, вентиляционные отверстия, открыть окно и ждать пожарных. Следует запомнить, что при задымлении над полом воздух более чист. Это может пригодиться при эвакуации и ожидании помощи.

При ожоге огнем пользоваться раствором марганцовокислого калия, который находится в аптечках.

1. **Энерго- и ресурсосбережение**

Энергосбережение – это система мер, направленных на уменьшение потребления энергии путем внедрения новых энергосберегающих технологий и рационального использования энергоресурсов.

Экономия материальных ресурсов при разработке программного продукта может быть достигнута за счет следующих мероприятий:

* использования ждущего режима;
* использования спящего режима;
* использования LCD мониторов;
* приобщения к менее ресурсоемким передовым технологиям.

В настоящее время энергетическая проблема является одной из наиболее актуальных для Республики Беларусь. В комплексе мероприятий, направленных на повышение эффективности использования энергии, важнейшая роль отводится формированию информационно-образовательной системы по вопросам энергосбережения.

Режимы труда и отдыха при работе с ЭВМ, ПЭВМ и ВДТ должны определяться видом и категорией трудовой деятельности.

Виды трудовой деятельности разделяются на 3 группы:

* группа А – работа по считыванию информации с экрана ВДТ, ПЭВМ или ЭВМ с предварительным запросом;
* группа Б – работа по вводу информации;
* группа В – творческая работа в режиме диалога с ЭВМ, при выполнении в течение рабочей смены работ, относящихся к разным видам трудовой деятельности с ЭВМ, ПЭВМ и ВДТ следует принимать такую, которая занимает не менее 50% времени в течение рабочей смены или рабочего дня.

Для видов трудовой деятельности устанавливается 3 категории тяжести и напряженности работы с ВДТ, ПЭВМ и ЭВМ (таблица 5), которые определяются:

* для группы А – по суммарному числу считываемых знаков за рабочую смену, но не более 60000 знаков за смену;
* для группы Б – по суммарному числу считываемых или вводимых знаков за рабочую смену, но не более 40000 знаков за смену;
* для группы В – по суммарному времени непосредственной работы с ВДТ, ПЭВМ и ЭВМ за рабочую смену, но не более 6 часов за смену.

Стандарт управления энергопотреблением компьютеров, описывает три различных режима работы компьютера. Эти режимы отличаются потребляемой мощностью электроэнергии.

Ждущий режим позволяет экономить энергию, за счет отключения всех периферийных устройств, кроме ЦПУ, ОЗУ и материнской платы.

Время регламентированных перерывов в течение рабочей смены следует устанавливать в зависимости от ее продолжительности, вида и категории трудовой деятельности (таблица 5).

Таблица 5 – Время регламентированных перерывов

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Категории работы с ВДТ, ЭВМ и ПЭВМ | Уровень нагрузки за рабочую смену при видах работ с ВДТ | | | Суммарное время  регламентированных  перерывов, мин | |
| группа А, количество знаков | группа Б, количество знаков | группа В, час | при 8-ми  часовой  смене | при 12-ти  часовой  смене |
| I | до 20000 | до 15000 | до 2,0 | 30 | 70 |
| II | до 40000 | до 30000 | до 4,0 | 50 | 90 |
| III | до 60000 | до 40000 | до 6,0 | 70 | 120 |

Основной режим – при этом режиме экономии нет. Потребляемая мощность около 400Ватт.

Для нахождения суммарной продолжительности регламентированных перерывов в течение всего времени разработки программного модуля используем формулу

Трп=n×tрп,(20)

где Трп – суммарная продолжительность регламентированных

перерывов в течение всего времени разработки

программного модуля, ч.

Для нахождения количества рабочих дней n, в течение которых разрабатывался программный продукт, используем формулу

n = Тпк /(8-tрп), (21)

где Тпк – время работы компьютера, ч;

tрп – суммарное время регламентированных перерывов, в течение

рабочего дня, ч.

n = 156,70/(8-1,5) = 24,11 д,

Трп = 24,11×1,5 = 36,17 ч

Стоимость сэкономленной электроэнергии Сэн рассчитывается по формуле

Сэн=Трп×(Wпк-Wсп)×Сэ, (22)

где Wпк – потребляемая мощность ПК, кВт;

Wпк = 0,4 кВт;

Wсп – потребляемая мощность компьютера в «спящем» режиме, кВт;

Wсп = 0,02 кВт;

Сэ – стоимость 1 кВт электроэнергии, руб.

Сэн = 36,17×(0,4 – 0,02)× 0,39 = 5,36 руб.

Использование мер по энерго- и ресурсосбережению, при разработке программного модуля, позволило сэкономить денежные средства в размере 5,36 руб.