

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет
имени В.М. Шукшина»
(АГГПУ им. В.М. Шукшина)

Факультет технологии и профессионально–педагогического образования
Кафедра технологии

**ПРОЕКТ ОБОРУДОВАНИЯ КАБИНЕТА ПРЕДМЕТА
«ТЕХНОЛОГИЯ» ДЛЯ БЕЗОПАСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ**

Выпускная квалификационная работа

Допустить к защите
Зав. кафедрой технологии
_____ И.Б. Соловьева
« ____ » _____ 2016 г.

Выполнил студент Т-ТАК121 группы
Абдуразаков Мухаммаддиёр
Махаматиброхимжонович
Подпись _____

Научный руководитель:
старший преподаватель
Шмунк Давид Давидович
Подпись _____

Нормоконтроль:
канд. пед. наук, доцент
Панчук Татьяна Аркадьевна
Подпись _____
Оценка _____
« ____ » _____ 2016 г.

Подпись _____
(Председатель ГАК)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет
имени В.М. Шукшина»
(АГГПУ им. В.М. Шукшина)

АННОТАЦИЯ

на выпускную квалификационную работу бакалавра

студента Абдуразакова Мухаммаддиёра Махаматиброхимжоновича группы Т-ТАК121
направление Технология

Тема: Проект оборудования кабинета предмета «Технология» для безопасного
использования компьютерной техники

Final qualifying work consists of 50 pages of text, drawings – 17, table 1, equation 7 used
sources – 23, apps – 1.

The object of study – the process of learning in the subject area "Technology" with the use of
computer technology. The subject of the research – development project for the modernization of
educational equipment Cabinet "Technology" subject.

The purpose of the study is to develop a project for equipment of the study subject
"technology" for the more secure learning process using computer technology.

In the process of doing the work was carried out to study the process of learning the subject
area "Technology" with the use of computer technology. The study analyzed the teaching of the
subject "Technology" in the conditions of introduction of Federal state educational standard.
Considered training and learning technology.

The analysis of the state education office, established sanitary–hygienic requirements. The
project to modernize training equipment of the study subject "Technology".

Key words: subject area "Technology", educational-material base, modernization, project,
computer equipment, sanitary and hygienic requirements.

Автор ВКР _____ М.М. Абдуразаков

Руководитель ВКР _____ Д.Д. Шмунк

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 Процесс обучения предметной области «Технология» с использованием компьютерной техники	7
1.1 Преподавание учебного предмета «Технология» в условиях введения Федерального государственного образовательного стандарта	7
1.2 Компьютер как средство обучения предмету «Технология»	14
1.3 Учебно-материальная база обучения технологии	18
1.4 Рабочее место и вспомогательное оборудование учителя	22
1.5 Электрооборудование кабинета предмета «Технология»	24
Выводы по 1 главе	25
2 Проект по модернизации учебного оборудования кабинета предмета «Технология»	26
2.1 Анализ состояния учебного кабинета установленным санитарно–гигиеническим требованиям	26
2.2 Обзор приспособлений и фурнитуры для оборудования кабинетов компьютерной техникой	30
2.3 Разработка конструкции крепления кабелей компьютерной техники и проводки электричества к передвижной тумбе для компьютерной техники	34
2.4 Расчет себестоимости проекта	38
Выводы по 2 главе	41
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	43
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	45
ПРИЛОЖЕНИЕ А Требования техники безопасности при работе с компьютерной техникой	48

ВВЕДЕНИЕ

Кабинеты и мастерские предметной области «Технология», в соответствии с требованиями ФГОС ООО, должны быть укомплектованы не только оборудованием для обработки различных материалов, но также и компьютерной техникой. Изучение дисциплины с использованием компьютерной техники дает возможность для размышления и участия в создании элементов урока, что способствует развитию интереса школьников к предмету. Классические и интегрированные уроки в сопровождении мультимедийных презентаций, on-line тестов и программных продуктов позволяют учащимся углубить знания, повысить результативность обучения, свой интеллектуальный уровень, привить навыки самообучения, самоорганизации, облегчить решение практических задач, позволяет учителю сэкономить массу времени.

Для решения основных задач, которые ставятся ФГОС ООО перед предметной областью «Технология» в учреждениях общего образования, нужна материально-техническая база, которая нуждается в постоянной модернизации и обновлении, замене устаревшего оборудования и инструментов в соответствии с санитарно–гигиеническими требованиями, техники безопасности, функциональными и др.

Однако, анализ состояния учебных кабинетов предмета «Технология» показывает, что не все мастерские соответствуют установленным требованиям техники безопасности, санитарно–гигиеническим и другим требованиям, относящимся к компьютерной технике.

Качественная подготовка и безопасные условия эксплуатации компьютерной техники, является необходимым условием обеспечения эффективности технологической подготовки обучающихся.

Выявлено **противоречие исследования** между требованиями ФГОС ООО к предметной области «Технология» о комплектации не только оборудованием для обработки различных материалов, но также и

компьютерной техникой, и недостаточным соблюдением установленных требований техники безопасности, санитарно–гигиенических и других требований, относящихся к компьютерной технике.

Выявленное противоречие позволяет сформулировать **проблему исследования**. Какой должен быть разработан проект по оборудованию кабинета предмета «Технология», чтобы обеспечить безопасный процесс обучения с использованием компьютерной техники?

Исходя из определенной проблемы, тема выпускной квалификационной работы «**Проект оборудования кабинета предмета «Технология» для безопасного использования компьютерной техники**» является актуальной.

Цель исследования - разработать проект по оборудованию кабинета предмета «Технология» для более безопасного обеспечения процесса обучения с использованием компьютерной техники.

Объект исследования – процесс обучения в предметной области «Технология» с использованием компьютерной техники.

Предмет исследования – разработка проекта по модернизации учебного оборудования кабинета предмета «Технология».

Гипотеза исследования процесс эксплуатации компьютерной техники в учебном кабинете предмета «Технология» будет эффективным и безопасным, если усовершенствовать оборудование кабинета в соответствии с требованиями (санитарно–гигиеническими, техники безопасности, функциональными и др.).

Задачи исследования:

- 1) Выявить требования по использованию компьютерной техники в процессе обучения по предмету «Технология».
- 2) Разработать проект по модернизации учебного оборудования кабинета предмета «Технология»
- 3) Рассчитать себестоимость проекта.

Методологической основой исследования явились: требования ФГОС ООО; санитарно-эпидемиологические правила, нормативы СанПиН, гигиенические требования к организации и оборудованию учебных кабинетов вычислительной техники; научные разработки по безопасности жизнедеятельности и охране труда (А.Т. Смирнов, Н.Г. Занько, Б.А. Князевский, П.А. Долин и др.); исследования по оборудованию кабинетов и мастерских технического труда (А.К. Бешенков, В.М. Казакевич); проекты по усовершенствованию использования компьютерной техники (С.В. Симонович, И.Н. Завалишина и др.).

Методы исследования. Для решения поставленных задач и подтверждения исходной гипотезы использована комплексная методика, включающая теоретическое изучение и анализ научно-педагогической литературы; проектирование.

Экспериментальная база исследования – МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 19» г. Бийска, Алтайского края.

Новизна исследования состоит в том, что разработанный проект модернизации учебного оборудования кабинета предмета «Технология» является обновленным, разработанным взамен исходного изделия путем частичного изменения его конструктивного исполнения на основе новейших научно-технических достижений, обладающее улучшенными по сравнению с исходным изделием потребительскими свойствами, позволяющими реализовать требования ФГОС.

Практическая значимость исследования результаты исследования будут способствовать эффективному и безопасному процессу эксплуатации компьютерной техники в учебном кабинете предмета «Технология» и выполнению требований техники безопасности, санитарно-гигиенических, функциональных и др.

Структура работы - соответствует логике исследования и включает в себя введение, две главы, заключение, список использованной литературы, приложение.

1 Процесс обучения предметной области «Технология» с использованием компьютерной техники

1.1 Преподавание учебного предмета «Технология» в условиях введения Федерального государственного образовательного стандарта

В соответствии с современной концепцией модернизации образования образовательные учреждения в своей деятельности ориентируются на инновационные подходы в процессе обучения. Инновационность при организации учебного процесса в логике компетентностного подхода предполагает реализацию деятельностно-ценностной парадигмы, которая позволяет выстроить следующие педагогические приоритеты:

- деятельностный, практико-ориентированный подход к процессу обучения, направленный на обеспечение возможности самореализации и самоопределения обучающихся;

- формирование и развитие ценностных ориентаций в процессе оценочной деятельности, способствующих социализации учащихся и их вхождению в мир труда [15].

Важная роль в реализации этих приоритетов компетентностного, знаниевого, деятельностного и культурологического подходов в образовании принадлежит образовательной области «Технология». Образовательная область «Технология» – необходимый компонент обучения, воспитания и развития всех школьников. В рамках «Технологии» происходит знакомство с миром профессий и ориентация школьников на работу в различных сферах общественного производства. Тем самым обеспечивается преемственность перехода учащихся от общего к профессиональному образованию и трудовой деятельности. Именно этот учебный предмет обеспечивает использование разнообразных межпредметных связей для практической реализации их в новые идеи, продукты, услуги, удовлетворяющие потребности человека, общества и государства.

Место технологии в базисном учебном плане. Технология, с позиций социализации учащихся, занимает ключевое место в системе общего образования. По базисному учебному плану ее изучение начинается в начальной школе, продолжается на ступени основного общего образования и завершается на базовом или профильном уровне старшей ступени общего образования [23].

На ступени основного общего образования на изучение технологии в 5–7 классах выделено 2 часа в неделю, в 8 классе – 1 час в неделю. Указанный час рекомендуется использовать на изучение технологий, распространенных в регионе, с целью профессионального самоопределения учащихся. При этом национально-региональные особенности местного социально-производственного окружения могут быть представлены в авторской программе для конкретного общеобразовательного учреждения соответствующими технологиями, видами и объектами труда [15].

Два часа учебного предмета «Технология» в 9 классе переданы в компонент образовательного учреждения для организации предпрофильной подготовки обучающихся. В тех случаях, когда в старших классах школы предполагается реализация универсального обучения (непрофильного обучения), указанные часы рекомендуется вернуть предмету «Технология» в целях обеспечения непрерывности технологического образования. Рекомендуется также сохранить обучение технологии при подготовке учащихся к технологическому, физико-техническому и оборонно-спортивному профилям.

Концептуальное направление технологической подготовки школьников. Мировой опыт свидетельствует, что при быстрой смене технологий за время трудовой деятельности человек вынужден 4-5 раз менять профессию, направления своей деятельности.

Это означает, что перед началом трудовой деятельности каждый человек должен овладеть элементами *технологической культуры* [15].

Составляющие технологической культуры должны формироваться при изучении предметной образовательной области «Технология», начиная с начальной школы. Важно подчеркнуть, что независимо от вида конкретной технологии, которую человек сейчас использует, он имеет дело с инвариантными составляющими человеческой деятельности:

- культурой труда,
- графической культурой (созданием и использованием графических изображений в процессе выполнения работы),
- информационной культурой (использованием различных источников информации в процессе выполнения работы),
- экологической культурой (бережным отношением к природе и здоровью человека, экономией материалов и энергии, переработкой отходов),
- культурой дизайна,
- культурой дома и потребительской культурой,
- культурой человеческих отношений и проектной культурой.

Главная **цель** образовательной области «Технология» – *подготовка учащихся к самостоятельной трудовой жизни в условиях рыночной экономики и адаптация в современных условиях* [22].

В настоящее время технологическая подготовка учащихся осуществляется при изучении основ наук в условиях их взаимодействия в содержании, формах и методах обучения в образовательных учреждениях региона, то есть политехнических знаний, лежащих в основе технических и технологических процессов. Это создает необходимые условия для формирования у учащихся способностей переноса знаний из области теоретического познания в их практическое применение.

Таким образом, изучение образовательной области «Технология», начиная с начальной школы, должна с одной стороны, расширять политехнический кругозор школьников и развивать их творческие способности, а с другой стороны, формировать их технологическую

культуру. Реализация этих целей технологии должна проходить в процессе трудового воспитания, формирования трудолюбия и уважения к труду, профориентации школьников и подготовки их к будущей трудовой жизни [15].

В соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования [23] к результатам предметной области «Технология», планируемые результаты освоения предмета «Технология» отражают:

осознание роли техники и технологий для прогрессивного развития общества;

формирование целостного представления о техносфере, сущности технологической культуры и культуры труда; уяснение социальных и экологических последствий развития технологий промышленного и сельскохозяйственного производства, энергетики и транспорта;

овладение методами учебно-исследовательской и проектной деятельности, решения творческих задач, моделирования, конструирования и эстетического оформления изделий, обеспечения сохранности продуктов труда;

овладение средствами и формами графического отображения объектов или процессов, правилами выполнения графической документации;

формирование умений устанавливать взаимосвязь знаний по разным учебным предметам для решения прикладных учебных задач;

развитие умений применять технологии представления, преобразования и использования информации, оценивать возможности и области применения средств и инструментов ИКТ в современном производстве или сфере обслуживания;

формирование представлений о мире профессий, связанных с изучаемыми технологиями, их востребованности на рынке труда [23].

При формировании перечня планируемых результатов освоения предмета «Технология» учтены требования Федерального государственного

образовательного стандарта основного образования к личностным и метапредметным результатам и требования индивидуализации обучения, в связи с чем в программу включены результаты базового уровня, обязательного к освоению всеми обучающимися, и повышенного уровня.

Результаты, заявленные образовательной программой «Технология» по блокам содержания [16]

Современные материальные, информационные и гуманитарные технологии и перспективы их развития

Выпускник научится:

называть и характеризовать актуальные управленческие, медицинские, информационные технологии, технологии производства и обработки материалов, машиностроения, биотехнологии, нанотехнологии;

называть и характеризовать перспективные управленческие, медицинские, информационные технологии, технологии производства и обработки материалов, машиностроения, биотехнологии, нанотехнологии;

объяснять на произвольно избранных примерах принципиальные отличия современных технологий производства материальных продуктов от традиционных технологий, связывая свои объяснения с принципиальными алгоритмами, способами обработки ресурсов, свойствами продуктов современных производственных технологий и мерой их технологической чистоты;

проводить мониторинг развития технологий произвольно избранной отрасли на основе работы с информационными источниками различных видов [16].

Выпускник получит возможность научиться:

приводить рассуждения, содержащие аргументированные оценки и прогнозы развития технологий в сферах медицины, производства и обработки материалов, машиностроения, производства продуктов питания, сервиса, информационной сфере [16].

Формирование технологической культуры и проектно-технологического мышления обучающихся

Выпускник научится:

следовать технологии, в том числе в процессе изготовления субъективно нового продукта;

оценивать условия применимости технологии в том числе с позиций экологической защищенности;

прогнозировать по известной технологии выходы (характеристики продукта) в зависимости от изменения входов/параметров/ресурсов, проверяет прогнозы опытно-экспериментальным путем, в том числе самостоятельно планируя такого рода эксперименты;

в зависимости от ситуации оптимизировать базовые технологии (затратность – качество), проводит анализ альтернативных ресурсов, соединяет в единый план несколько технологий без их видоизменения для получения сложносоставного материального или информационного продукта;

проводить оценку и испытание полученного продукта;

проводить анализ потребностей в тех или иных материальных или информационных продуктах;

описывать технологическое решение с помощью текста, рисунков, графического изображения;

анализировать возможные технологические решения, определять их достоинства и недостатки в контексте заданной ситуации;

проводить и анализировать разработку и/или реализацию прикладных проектов и технологических проектов;

проводить и анализировать конструирование механизмов, простейших роботов, позволяющих решить конкретные задачи (с помощью стандартных простых механизмов, с помощью материального или виртуального конструктора) [16].

Выпускник получит возможность научиться:

выявлять и формулировать проблему, требующую технологического решения;

модифицировать имеющиеся продукты в соответствии с ситуацией /заказом/потребностью/задачей деятельности и в соответствии с их характеристиками разрабатывать технологию на основе базовой технологии;

технологизировать свой опыт, представлять на основе ретроспективного анализа и унификации деятельности описание в виде инструкции или технологической карты;

оценивать коммерческий потенциал продукта и/или технологии [16].

Построение образовательных траекторий и планов в области профессионального самоопределения

Выпускник научится:

характеризовать группы профессий, обслуживающих технологии в сферах медицины, производства и обработки материалов, машиностроения, производства продуктов питания, сервиса, информационной сфере, описывает тенденции их развития,

характеризовать ситуацию на региональном рынке труда, называет тенденции ее развития,

разъяснять социальное значение групп профессий, востребованных на региональном рынке труда,

получит опыт поиска, извлечения, структурирования и обработки информации о перспективах развития современных производств в регионе проживания, а также информации об актуальном состоянии и перспективах развития регионального рынка труда [16].

Выпускник получит возможность научиться:

предлагать альтернативные варианты траекторий профессионального образования для занятия заданных должностей;

анализировать социальный статус произвольно заданной социально-профессиональной группы из числа профессий, обслуживающих технологии

в сферах медицины, производства и обработки материалов, машиностроения, производства продуктов питания, сервиса, информационной сфере и т.д. [16].

Таким образом, проанализировано преподавание учебного предмета «Технология» в условиях введения Федерального компонента государственного стандарта общего образования: место технологии в базисном учебном плане; концептуальное направление технологической подготовки школьников; результаты, заявленные образовательной программой «Технология» по блокам содержания.

1.2 Компьютер как средство обучения предмету «Технология»

Повышение эффективности образования не возможно без создания новых форм обучения. Использование информационно-коммуникативных технологий (ИКТ) открывает для учителя новые возможности в преподавании своего предмета. Изучение любой дисциплины с использованием ИКТ дает возможность для размышления и участия в создании элементов урока, что способствует развитию интереса школьников к предмету [5].

Для совершенствования коммуникативного компонента своей деятельности педагог может применять различные компьютерные программы, входящие в стандартный базовый пакет программного обеспечения, которые получили все школы в рамках Национального проекта «Образование», средства информационных технологий, к которым, в первую очередь, относятся:

- телекоммуникации, сетевое оборудование;
- серверы и персональные компьютеры;
- мультимедийное и периферийное оборудование;
- операционные системы текстовые и графические редакторы СУБД;
- инструментальные средства разработки;
- специализированные средства учебного назначения (обучающие системы, электронные учебники, базы данных, электронные журналы и др.);
- средства обеспечения информационной безопасности [4].

Внедрение телекоммуникационных технологий в учебный процесс средней школы связано с решением ряда проблем. В первую очередь это ограниченность ресурсов школы (финансирование, качество каналов связи, уровень используемой компьютерной техники). Второй проблемой на сегодня является неподготовленность преподавательского состава и отсутствие методических разработок по применению ресурсов глобальных сетей в учебном процессе. Для обеспечения качества образовательного процесса преподаватели должны быть специалистами в своей области, отвечать общим требованиям, предъявляемым к педагогу, пройти курс базовой подготовки, разработать собственную оригинальную методику и использовать ее в процессе обучения [13].

Возникает вопрос, какая программа отвечает потребностям учителя? Ведь эта программа должна быть понятна с первого знакомства, как преподавателям, так и ученикам. Управление программой должно быть максимально простым. Учитель должен иметь возможность компоновать материал по своему усмотрению и при подготовке к уроку заниматься творчеством, а не запоминанием того, в каком порядке будет выводиться информация. Так при объяснении нового материала и проведении практических работ по разным разделам программы «Технология» можно использовать компьютерные программы Word, Excel, Paint, PowerPoint, AdobePhotoshop, CorelDraw, КОМПАС и AutoCAD, Biserhelp. Работа с ними по силам даже начинающим осваивать компьютер [18, с. 25].

Текстовый редактор MicrosoftWord. Word применяется при создании технологических карт, тестов, карточек-заданий, а также широко используется при изучении темы «Деловая переписка».

Электронные таблицы MicrosoftExcel. Эта программа для обработки табличных данных: их ввода, выполнения вычислений, построения графиков и диаграмм. Электронные таблицы Excel можно применить для расчета семейного бюджета, составления бизнес-плана предприятия. В этой программе легко производить математические, статистические расчеты [12].

Графические редакторы Adobe Photoshop и CorelDraw. Опыт показывает, красочно иллюстрированный материал лучше усваивается и запоминается. Новые информационно коммуникационные технологии позволяют учителю использовать сканер, принтер, проекторы. Для обработки красочных изображений используют редактор Photoshop и CorelDraw. Программы используются для работы с фотографиями объектов труда.

Графический редактор Paint можно использовать при создании чертежей деталей изделия и схем сборки изделия.

Microsoft PowerPoint. С помощью программы PowerPoint можно создавать презентации для последующего показа во время выступления на семинаре, конференции. Но возможности ее так разнообразны, что она идеально подходит для создания мультимедийных учебных пособий: с красочной графикой, видеосюжетами, звуковым оформлением, анимацией. Учащиеся используют презентации как одну из форм представления творческих, проектных работ. Умея выполнять компьютерные презентации с помощью программы PowerPoint, можно сделать учебные наглядные пособия по любому разделу программы. Например, слайд-фильм по темам «Правила техники безопасности при работе в кабинете технологии», «Чертеж и эскиз детали. Линии чертежа», «Материаловедение» [5].

GIF-Анимация. Компьютерные анимации можно вставить в презентацию. Анимированные изображения «оживят» лекционный материал и украсят страничку в Интернете (необходимо воспользоваться одной из программ по созданию анимированных рисунков: GIF Animator, GIF Master, GIF Constraction, Advanced GIF Animator, Atani 4.0, CoffeeAnimator75R и др. Все эти программы можно найти и «скачать» из Internet на бесплатном сайте <http://www.freeware.ru/>.) [11].

Графический редактор Biserhelp. Графический редактор Biserhelp (доступен для бесплатного скачивания и последующего использования по адресу: <http://beads.font.ru/>. Размер файла 387 КБ. Программа не требует инсталляции, запускается с любого электронного носителя). Является одним

из наиболее доступных и удобных средств создания схем сложных узоров для бисероплетения, вязания и вышивания [4].

Чертежно-конструкторский редактор КОМПАС. Простота, доступность, понятность (русский интерфейс, который подсказывает любое действие) и, самое главное, она предназначена для обучения школьников и студентов именно по черчению и технологии. Хотя с такой же пользой можно применить ее и по геометрии. Освоение КОМПАС обеспечивает точность и качество чертежа, позволяет экономить время при выполнении графических работ [5].

Internet Explorer Browser. Интернет превращает человечество в единое сообщество, каждому члену которого может быть открыт доступ к источникам самой различной информации. Подключив компьютер к сети Интернет, можно получить практически любую информацию по любой интересующей теме.

Применение ИКТ на уроках технологии, повышают исследовательские умения учащихся: внедрение проблемных ситуаций, проведение уроков в нетрадиционной, новой для учащихся форме, создание яркого эмоционального фона и поощрение воображения, фантазии, креативности, образности, инициативы. Учащиеся эффективнее осваивают такие способы и приемы, необходимые при осуществлении исследовательской деятельности, как: умение видеть проблемы; умение выработать гипотезы; умение наблюдать; умение проводить эксперименты; умение давать определения понятиям и другие [13].

Таким образом, рассмотрены информационно-коммуникативные технологии в качестве средства обучения предмету «Технология». Дано краткое описание компьютерных программ (Word, Excel, Paint, PowerPoint, Adobe Photoshop, Corel Draw, КОМПАС и AutoCAD, Biserhelp и др.), которые можно применять при объяснении нового материала и проведении практических работ по разным разделам программы «Технология».

1.3 Учебно-материальная база обучения технологии

Рассмотрим общие требования к кабинетам и мастерским. Технологическая подготовка учащихся общеобразовательных учреждений проводится в специальных помещениях, оснащенных соответствующим инвентарем, станками, приборами, аппаратурой, механизмами, инструментами, пособиями, аудиовизуальными средствами, ЭВМ и другим учебным оборудованием.

К помещениям, их оборудованию, организации работ предъявляются требования, которые определены содержанием обучения, санитарно-гигиеническими требованиями и эргономическими нормами для учащихся, правилами безопасности труда. Ведущую роль в обучении технологии играет учебно-практическая деятельность учащихся, которая осуществляется в учебных мастерских. Теоретические и лабораторно-практические занятия целесообразно проводить в кабинетах или лабораториях. При выполнении проектов учащиеся могут работать как в кабинетах, так и в мастерских [2, с. 5].

Учебные помещения выбирают с учетом осваиваемого учащимися технологического процесса, вида, формы и размеров оборудования. В частности, для мастерских, предназначенных для обучения учащихся технологиям обработки конструкционных материалов, необходимо выделять помещения на первом этаже учебного заведения. Станки и оборудование таких мастерских производят большие шумы и вибрации, поэтому нуждаются в хорошем фундаменте и надежной установке. При другом размещении они могут создать помехи для занятий во всем учреждении. Кроме того, размещение оборудования таких мастерских на первом этаже облегчает его энергообеспечение. Помещения для мастерских, предназначенные для обучения учащихся технологиям обработки конструкционных материалов, должны быть сухими и светлыми. Поэтому недопустимо отводить для них подвалы и полуподвалы общеобразовательного учреждения. Площадь мастерских и кабинетов

определяется, исходя из гигиенических требований для учебных помещений и нормативной численности учащихся в подгруппе. Для мастерских на одного обучаемого отводится от 6 до 12 м². В кабинете или лаборатории на одного ученика должно приходиться 2-2,5 м². Для кабинетов и мастерских желательно выделять вспомогательные подсобные помещения, в которых хранятся оборудование, инструменты, заготовки, раздаточный материал и т.п. Площадь такого помещения, как показывает практика, должна быть порядка 12- 15 м² [22].

При оборудовании кабинетов и мастерских большое внимание должно быть уделено обеспечению естественной и искусственной освещенности рабочих мест учащихся, необходимого воздушно-теплового режима. Комфортность учебного процесса является необходимым условием эффективности обучения технологии. Для естественного освещения площадь застекленной поверхности окон должна составлять не менее $\frac{1}{4}$ площади пола помещения. Оборудование должно быть расставлено таким образом, чтобы свет на рабочую зону учащихся падал с левой стороны. При южной ориентации окон надо предусмотреть для них шторы или жалюзи. Осветительные установки для искусственного освещения рассчитываются и размещаются в соответствии с действующими нормативами. Для мастерских по обработке конструкционных материалов минимальный уровень освещенности при использовании ламп накаливания должен быть 150 Вт/м², а в кабинетах или лабораториях он может составлять 200 Вт/м². При использовании люминесцентных ламп эти нормы удваиваются. При искусственном освещении световой поток ориентируется в соответствии с технологическими требованиями, обеспечивая эффективное выполнение практических работ и не вызывая утомления учащихся.

Искусственное освещение бывает общим, зонным и локальным. Общее освещение обеспечивает минимально необходимый световой режим во всем помещении [2, с. 6].

Установки зонного освещения монтируются в тех случаях, когда в мастерских выполняются разнохарактерные работы на различном оборудовании.

Для обеспечения оптимальных условий учебы и практических занятий учащихся в кабинетах и мастерских должен быть обеспечен соответствующий воздушно-тепловой режим. Относительная влажность воздуха должна составлять 40-60%. Температура в кабинетах и лабораториях должна быть в пределах 18-20 °С. Для мастерских, где занятия учащихся связаны с большой двигательной активностью, температура воздуха должна составлять примерно 16 С.

Особое внимание при оборудовании кабинетов, лабораторий и мастерских должно быть обращено на обеспечение электро- и пожаробезопасности учебно-практической деятельности учащихся. Все электрифицированное оборудование должно иметь заземление, величина которого не должна превышать 4 Ом [2, с. 7].

Кабинеты и мастерские должны быть оснащены системами пожарной сигнализации и средствами пожаротушения в соответствии с установленными нормами и правилами.

При оснащении кабинетов и мастерских следует обратить внимание на их эстетическое оформление, окраску стен, полов, оборудования. Желательно использовать краски светлых тонов, которые стимулируют учащихся на аккуратное проведение работ и поддержание чистоты. Может быть рекомендована цветовая гамма светло-зеленых, голубых и палевых тонов [22].

Учебное оборудование. Оборудование кабинетов, лабораторий и мастерских осуществляется на основе рекомендованных Министерством образования РФ примерных перечней средств обучения. Комплектация может проводиться по функциональным признакам, отражающим предназначение различных видов оборудования. Конкретные типы оборудования и их количество подбираются в соответствии с современным

уровнем оснащения предприятий, материальными возможностями общеобразовательного учреждения, наличием спонсорской поддержки или шефской помощи. Желательно, чтобы весь комплект оборудования представлял собой определенную систему, элементы которой содержательно и методически были согласованы. Все оборудование должно удовлетворять педагогическим, санитарно-гигиеническим и психофизиологическим требованиям, гарантировать безопасность выполнения учащимися учебно-практических работ [22].

Оборудование рабочего места учащегося. К рабочему месту учащегося относится участок площади кабинета, лаборатории или мастерской со всем необходимым оборудованием (рабочий стол, верстак, станок, приборы, инструменты, оснастка и т.п.), отведенный для выполнения определенного вида лабораторных или учебно-практических работ. Оборудование рабочих мест в кабинетах (лабораториях) и мастерских имеет специфические особенности. Размеры каждого рабочего места должны быть достаточны для установки рабочего стола, верстака или станка, обеспечивая при этом свободное перемещение учащихся. Поэтому желательно применять оборудование минимально допустимых размеров.

Оборудование рабочих мест группового пользования, стационарное оборудование. Это оборудование определяется целями и содержанием обучения, которые определены примерными программами по технологии. При использовании в учебных целях промышленного оборудования и установок следует учитывать физиологические ограничения, которые предусмотрены для организации безопасных занятий учащихся соответствующего возраста [2, с. 11].

Таким образом, рассмотрена учебно-материальная база обучения технологии. В частности, санитарно-гигиенические требования для кабинетов и учебных мастерских, эргономические нормы для учащихся, требования к учебному оборудованию.

1.4 Рабочее место и вспомогательное оборудование учителя

Далее рассмотрим правила оборудования рабочего места учителя предмета «Технология». Оно располагается в самом доступном для обозрения учащихся месте. Желательно рабочее место учителя расположить на подиуме высотой 250-300 мм. Здесь устанавливается рабочий стол или верстак, демонстрационный стол и размещается оборудование с соответствующим набором инструментов и приспособлений.

Вспомогательное оборудование. К нему относятся технологические приспособления, тренажеры, контролирующие устройства.

К технологическим относятся приспособления, которые позволяют учащимся снизить трудоемкость операций, повысить точность и скорость их выполнения. Например, это могут быть шаблоны-кондукторы для выполнения сверлильных работ [2, с. 11].

Тренажеры позволяют ускорить формирование отдельных навыков, необходимых для осуществления проектной деятельности. Примером могут служить специальные тренажеры для отработки скоординированного движения рук при работе на токарном станке по металлу.

Контрольные приспособления можно подразделить на экзаменаторы по фронтальной проверке знаний учащихся, а также устройства для контроля отдельных параметров трудовых действий и результатов практической деятельности.

Аудиовизуальные средства и наглядные пособия. Наглядность - это важнейший принцип технологической подготовки учащихся. Она обеспечивает эффективное восприятие учащимися учебного материала, способствует точному и глубокому усвоению знаний и умений [2, с. 11].

Поэтому кабинеты (лаборатории) и мастерские должны быть укомплектованы прежде всего аудиовизуальными средствами. Наиболее оптимальный их комплект составит видеокамера, видеомагнитофон, телевизор или лазерный проектор. Желательно все это дополнить современным компьютером и сопутствующей ему оснасткой. Такой

комплект открывает перед учителем широчайшие возможности для представления зрительного ряда в процессе обучения. Однако он имеет высокую стоимость, поэтому не следует отказываться и от традиционных проекционных средств, которые значительно дешевле, в то же время имеют достаточно широкие методические возможности. Необходимые учебные материалы для аудиовизуальных средств могут приобретаться в торговой сети, создаваться самим учителем.

Учебно-наглядные пособия подразделяются на натуральные и изобразительные. Последние классифицируются по трем группам: объемные, плоскостные и экранные (проекционные и телевизионные) [2, с. 12].

В качестве натуральных учебно-наглядных пособий используют оборудование, механизмы, машины, их детали и узлы, образцы материалов, инструменты и т. п. в том виде, в каком они применяются на производстве.

К изобразительным объемным учебно-наглядным пособиям относятся модели и макеты. Модель дает представление о работе демонстрируемого устройства, макет показывает его внешний вид, обычно в масштабе с необходимым уменьшением или увеличением [2, с. 12].

К плоскостным учебно-наглядным пособиям относятся плакаты, чертежи, таблицы, технологические карты, инструкции, фотографии, рисунки на бумаге и на доске, схемы.

К экранным (проекционным и телевизионным) учебно-наглядным пособиям относятся диапозитивы, диафильмы, учебные кинофильмы, компьютерные изображения. Экранные пособия, особенно с применением магнитной записи изображения, использованием телевизионной техники и компьютеров, открывают широкие возможности для повышения эффективности образного представления учебной информации [2, с. 13].

Таким образом, проанализированы правила оборудования рабочего места учителя предмета «Технология». Рассмотрено вспомогательное оборудование, к которому относятся технологические приспособления,

тренажеры, контролирующие устройства, а так же аудиовизуальные средства и различные наглядные пособия.

1.5 Электрооборудование кабинета предмета «Технология»

В учебных мастерских монтируется сеть освещения и сеть силового оборудования, независимые друг от друга.

Осветительная сеть однофазная с напряжением питания 220 В. Сеть для силового оборудования трехфазная с линейным напряжением 380 В и фазным 220 В [2, с. 62].

От сети силового оборудования питаются станки и оборудование на рабочих местах учащихся. Последнее необходимо подключить к сети через понижающий трансформатор мощностью до 5 кВт, на выходе которого должно быть напряжение 42 В и регулируемое напряжение в интервале от 3 до 12 В. Ток с напряжением от 3 до 12 В должен выпрямляться и иметь стабилизирующие устройства, что необходимо для выполнения учащимися лабораторных и учебно-практических работ по электротехнике и радиоэлектронике с приборами, рассчитанными на постоянный ток [2, с. 63].

Общий выключатель электропитания и главный распределительный щит устанавливаются в подсобном помещении.

На рабочем месте учителя устанавливается коммутационная аппаратура полного, зонного и локального включения и отключения электропитания.

В мастерской должна быть дублирующая аппаратура общего отключения питания в разных местах помещения. Все станочное оборудование обязательно заземляется [22].

Перед каждым занятием учитель должен убедиться в исправности электрооборудования кабинета: светильники должны быть надежно подвешены к потолку и иметь светорассеивающую арматуру; коммутационные коробки должны быть закрыты крышками; корпуса и крышки выключателей и розеток не должны иметь трещин и сколов, а также оголенных контактов, исправности имеющихся станков и приборов [22].

Таким образом, рассмотрено электрооборудование кабинета предмета «Технология»: сеть освещения и сеть силового оборудования.

Выводы по первой главе. Таким образом, анализ процесса обучения в предметной области «Технология» с использованием компьютерной техники позволил сделать следующие выводы:

1) проанализировано преподавание учебного предмета «Технология» в условиях введения Федерального компонента государственного стандарта общего образования: место технологии в базисном учебном плане; концептуальное направление технологической подготовки школьников; результаты, заявленные образовательной программой «Технология» по блокам содержания;

2) рассмотрены информационно-коммуникативные технологии в качестве средства обучения предмету «Технология». Дано краткое описание компьютерных программ (Word, Excel, Paint, PowerPoint, AdobePhotoshop, CorelDraw, КОМПАС и AutoCAD, Biserhelp и др.), которые можно применять при объяснении нового материала и проведении практических работ по разным разделам программы «Технология»;

3) рассмотрена учебно-материальная база обучения технологии. В частности, санитарно-гигиенические требования для кабинетов и учебных мастерских, эргономические нормы для учащихся, требования к учебному оборудованию;

4) проанализированы правила оборудования рабочего места учителя предмета «Технология». Рассмотрено вспомогательное оборудование, к которому относятся технологические приспособления, тренажеры, контролирующие устройства, а так же аудиовизуальные средства и различные наглядные пособия;

5) рассмотрено электрооборудование кабинета предмета «Технология»: сеть освещения и сеть силового оборудования.

2 Проект по модернизации учебного оборудования кабинета предмета «Технология»

2.1 Анализ состояния учебного кабинета установленным санитарно–гигиеническим требованиям

Все учебные заведения России оборудованы компьютерными классами. Также во многих учебных кабинетах установлена компьютерная техника. Существуют определенные требования по технике безопасности при работе с компьютерной техникой. Рассмотрим данные требования, которые размещены в *приложении А*.

При модернизации оборудования учебного кабинета для обеспечения процесса обучения компьютерными технологиями в соответствии с проанализированными Государственными санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами к персональным электронно-вычислительным машинам (ПЭВМ) и условиям труда, особенно необходимо учесть следующее: искусственное освещение в помещениях для эксплуатации ПЭВМ должно осуществляться системой общего равномерного освещения; рабочий стул (кресло) должен быть подъемно-поворотным, регулируемым по высоте и углам наклона сиденья и спинки; 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; рабочее место пользователя ПЭВМ следует оборудовать 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°. Поверхность подставки должна быть рифленой и иметь по переднему краю бортик высотой 10 мм; основание стояка стола следует совмещать с подставкой для ног; отсутствие ящиков; увеличение ширины поверхностей до 1200 мм при оснащении рабочего места принтером; 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; провода электропитания и кабель локальной сети должны находиться в стояке – опоре стола.

Прежде чем приступить к проектированию электрооборудования для оснащения учебного кабинета, необходимо определить его состояние - соответствует ли данный учебный кабинет вышеописанным требованиям.

Установлено, что оборудование учебного кабинета соответствует следующим требованиям:

- оконные проемы оборудованы регулируемыми жалюзи;
- кабинет находится не в цокольном и подвальном помещении;
- площадь на одно рабочее место пользователей ПЭВМ с ВДТ на базе электроннолучевой трубки (ЭЛТ) составляет не менее 6 м², с ВДТ на базе плоских дискретных экранов (жидкокристаллические, плазменные) - 4,5 м²;
- для внутренней отделки интерьера помещения используются диффузно-отражающие материалы с коэффициентом отражения для потолка - 0,7 - 0,8; для стен - 0,5 - 0,6; для пола - 0,3 - 0,5;
- помещение оборудовано защитным заземлением (занулением) в соответствии с техническими требованиями по эксплуатации. Рабочие места с ПЭВМ вблизи силовых кабелей и вводов, высоковольтных трансформаторов, технологического оборудования, создающего помехи в работе ПЭВМ не находятся;
- температура, относительная влажность и скорость движения воздуха на рабочих местах соответствует действующим санитарным нормам микроклимата производственных помещений;
- в помещении проводится ежедневная влажная уборка и систематическое проветривание после каждого часа работы на ПЭВМ;

- помещение соответствует требованиям к уровням шума и вибрации на рабочих местах, оборудованных ПЭВМ.

Однако установлено, что оборудование учебного кабинета не соответствует следующим требованиям:

- окна в помещении ориентированы на запад, а не на север или северо-восток;

- рабочий стул – обычный ученический, а должен быть подъемно-поворотным, 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;

- рабочее место пользователя ПЭВМ не оборудовано подставкой для ног (рисунок 1);

- столешница для ПЭВМ или ВДТ и для клавиатуры не опирается на стояк, в котором должны находиться провода электропитания и кабель локальной сети (рисунок 1);

- провода возле компьютерного стола и передвижной тумбы спутаны между собой и расположены так, что возможно их повреждение и возникновения коротких замыканий (рисунок 2);

- сетевой кабель для подключения Интернет не изолирован, находится на полу и обучающиеся подвергаются опасности падения, а также повреждения как кабеля, так и ПЭВМ (рисунок 3).



Рисунок 1 - Рабочее место учителя с лицевой стороны



Рисунок 2 - Рабочее место учителя с обратной стороны



Рисунок 3 – Подключение кабеля сети Интернет к рабочему месту учителя и тумбе с проекционным оборудованием

Таким образом, рассмотрены Государственные санитарно-эпидемиологических правила и нормативы, которые устанавливают санитарно-эпидемиологические требования к персональным электронно-вычислительным машинам (ПЭВМ) и условиям труда. Проведен анализ состояния учебного кабинета установленным санитарно-гигиеническим требованиям. Выявлены узкие места в оборудовании учебного кабинета, которые необходимо устранить: 1) изоляция кабелей у компьютерного стола и передвижной тумбы; 2) оснащение передвижной тумбы блоком питания для подключения всего оборудования расположенного в тумбе; 3) изоляция

сетевого кабеля для подключения Интернет к компьютерному столу учителя и передвижной тумбе.

2.2 Обзор приспособлений и фурнитуры для оборудования кабинетов компьютерной техникой

Для того, чтобы устранить выявленные узкие места в оборудовании учебного кабинета, необходимо провести обзор приспособлений и фурнитуры для оборудования кабинетов компьютерной техникой.

Первая идея, выявленная в сети Интернет [8], в которой предлагается замаскировать все шнуры от монитора, системного блока и модема под крышкой стола, закрепив их с помощью клипс на саморезы либо двухсторонний скотч. Эта идея наглядно показана на рисунке 4:



Рисунок 4 – Крепление кабелей к столешнице с помощью клипс на саморезы и двухсторонний скотч

Вторая идея позаимствована из сети интернет [7], это специальный чехол для удлинителя, который на скобы крепится к крышке письменного стола. Эта идея наглядно показана на рисунке 5:



Рисунок 5 – Чехол для удлинителя, который крепится к крышке стола

Третья идея, состоит в том, что провода можно спрятать в соответствующем чехле, который крепится на мебельный степлер или клеится к задней стороне стола и ножку [11]. Эта идея наглядно показана на рисунке 6:



Рисунок 6 – Чехол, который крепится к задней стороне стола и ножку

Все лишние шнуры можно убрать со стола, используя обыкновенные канцелярские зажимы для бумаг, как показано на рисунке 7:



Рисунок 7 – Зажимы удерживающие шнуры

Еще одна выявленная идея – продеть весь пучок проводов через гибкий пластиковый шланг. В этом случае хаос под столом спрячется в одну единственную оболочку, которая не так сильно испортит интерьер класса [9]. Эта идея наглядно показана на рисунке 8:



Рисунок 8 – Использование пластикового шланга

Еще одна установленная идея - это использование строительных стяжек. Они бывают одноразовые, их нельзя снять, не разрезав и, многоразовые. Ими можно собирать провода в жгуты и за них же крепить к стенке или столешнице[14]. Эта идея наглядно показана на рисунке 9:



Рисунок 9 – Использование строительных стяжек

Использование сетевого фильтра для подключения ноутбука [9], проектора и колонок, и его установка с внутренней стороны передвижной тумбы, с выходом кабеля с вилкой от сетевого фильтра наружу, показано на рисунке 10:



Рисунок 10 – Использование сетевого фильтра

Использование напольного кабель-канала для подключения провода локальной сети к компьютеру на столе учителя и к передвижной тумбе, показано на рисунке 11:

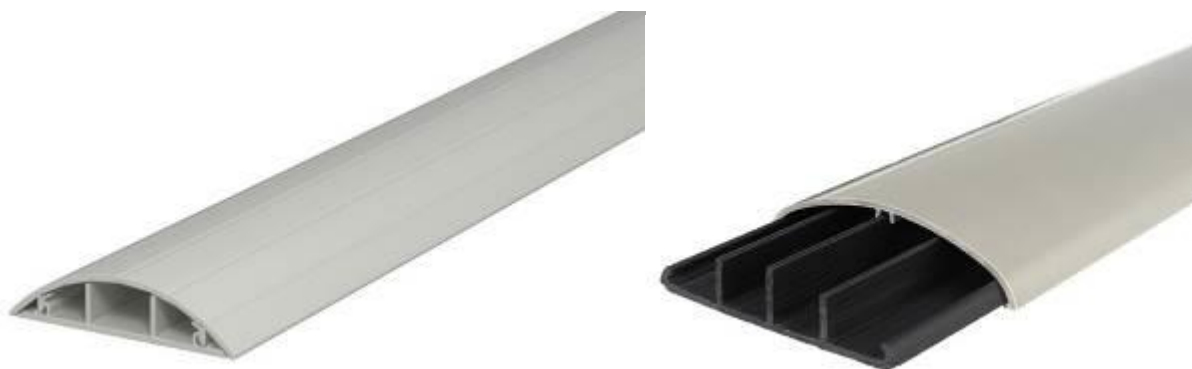


Рисунок 11 – Кабель-канал для сетевого провода

Таким образом, проведен обзор фурнитуры, способов крепления и изоляции кабелей для компьютерной техники. Из всех выявленных аналогов для устранения установленных недостатков в учебной аудитории можно использовать следующие идеи: изоляция пучков кабелей в пластиковый шланг; сборка в пучки и крепление кабелей с помощью строительных стяжек; использование чехла для удлинителя; использование напольного кабель-канала; использование сетевого фильтра.

2.3 Разработка конструкции крепления кабелей компьютерной техники и проводки электричества к передвижной тумбе для компьютерной техники

На втором этапе проектирования, после того, как произведен информационный поиск методов крепления кабелей и выявлены требования к учебному кабинету, где размещена компьютерная техника, необходимо установить план размещения компьютерной техники и учебной мебели (на которой она установлена) в учебном кабинете. Для этого выполнен план учебного кабинета (рисунок 12):

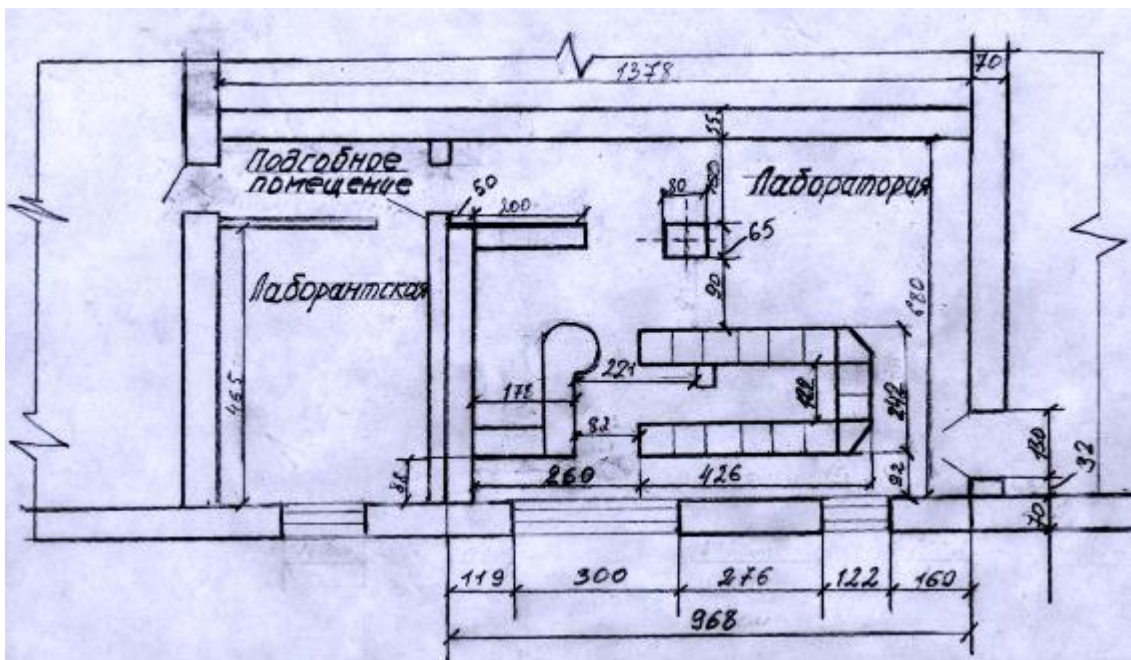


Рисунок 12- План учебного кабинета

Далее определим монтажные узлы соединения кабелей и фурнитуры к мебели, на которой установлена компьютерная техника.

Для изолирования проводов компьютерной техники будем использовать гофрированную трубу, в которую помещаются провода. Одна труба идет от блока питания к монитору и проходит через стенку и низ столешницы крепясь к ним на пластиковые держатели. Вторая труба идет от системного блока к принтеру и крепится на боковую стенку столешницы пластиковыми держателями. Монтажный узел крепления гофрированной

трубы с размещенных в ней кабелей, к столешнице и стенке компьютерного стола, показан на рисунках – 13, 14:

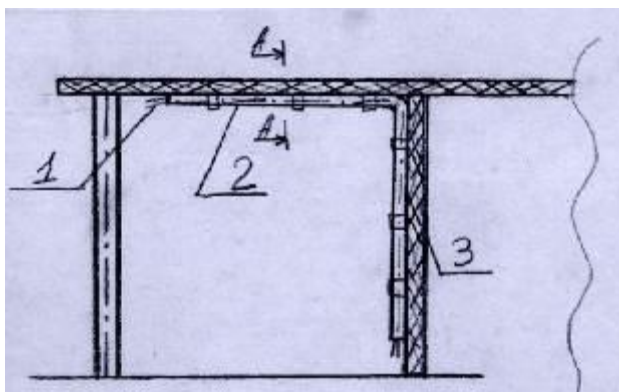


Рисунок 13 - Монтажный узел крепления гофрированной трубы с размещенных в ней кабелей к столешнице и стенке компьютерного стола: 1- провода компьютера; 2- гофрированная труба; 3- стенка столешницы

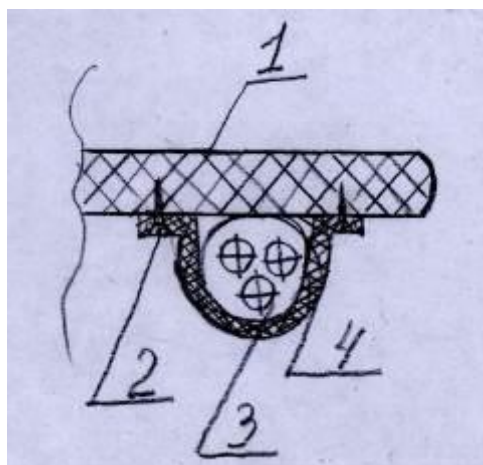


Рисунок 14 - Монтажный узел крепления гофрированной трубы с размещенных в ней кабелей к столешнице компьютерного стола в разрезе: 1- столешница; 2- саморезы; 3- провода; 4- держатель гофрированной трубы, удерживающий гофрированную трубу

Для проводки электричества к передвижной тумбе будем использовать сетевой фильтр, который прикрепим к нижней полке тумбы с помощью двустороннего скотча и выведем провод сетевого фильтра через нижнее отверстие к розетке, которая расположена рядом с передвижной тумбой. К сетевому фильтру будут подключаться блоки питания от компьютера, проектора и колонок. Это наглядно представлено на рисунке 15:

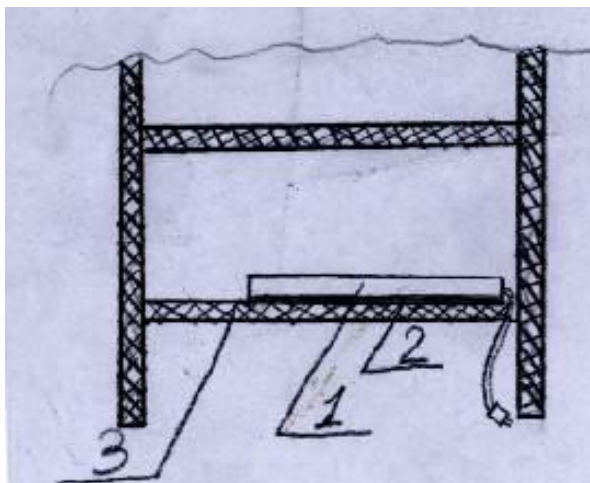


Рисунок 15 - Установка сетевого фильтра к передвижной тумбе: 1- полка для крепления сетевого фильтра; 2- двусторонний скотч; 3- сетевой фильтр

Чтобы провести сетевой кабель от сетевого блока к передвижной тумбе будем использовать напольный кабель-канал, в который изолируются провода сетевого кабеля. Он идет от сетевого блока, который находится под столешницей компьютерного стола, к передвижной тумбе. Кабель-канал крепится к полу с помощью саморезов, как показано на рисунке 16:

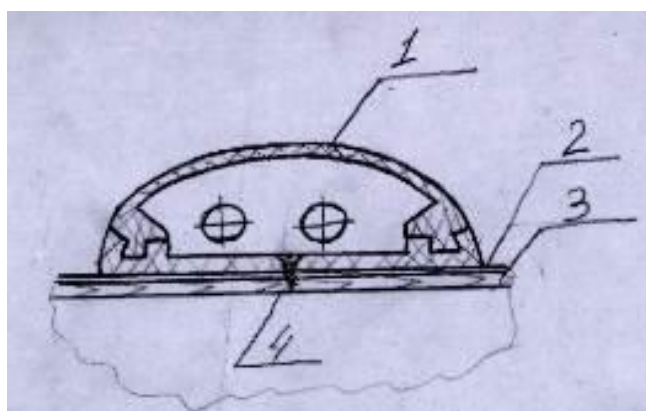


Рисунок 16 –Монтажный узел крепления кабель-канала к полу с установленными в нем сетевыми кабелями: 1- кабель-канал; 2- линолеум; 3 – пол деревянный; 4- саморез

Фотографии реализованного проекта оборудования кабинета предмета «Технология» для безопасного использования компьютерной техники отражены на рисунке 17.



Рисунок 17 - Фотографии реализованного проекта оборудования кабинета предмета «Технология» для безопасного использования компьютерной техники: а–в - монтажные узлы крепления кабель-канала к полу с установленными в нем сетевыми кабелями; г-е - монтажные узлы крепления гофрированной трубы с размещенных в ней кабелей к столешнице и стенке компьютерного стола; ж – монтажный узел установки сетевого фильтра к передвижной тумбе

Таким образом, разработан план размещения компьютерной техники и учебной мебели (на которой она установлена) в учебном кабинете. Разработаны монтажные узлы крепления гофрированной трубы с размещенных в ней кабелей к столешнице и стенке компьютерного стола; установки сетевого фильтра к передвижной тумбе и крепления кабель-канала к полу с установленными в нем сетевыми кабелями.

2.4 Расчет себестоимости проекта

Себестоимость изделия - это выраженные в денежной форме затраты, связанные с производством и реализацией готовой продукции. Затраты, образующие себестоимость разработанной продукции $C_{\text{общ}}$ определяется соотношением в формуле (2.1).

$$C_{\text{общ}} = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + A, \quad (2.1)$$

где C_1 - материальные затраты (стоимость материалов, использованных в проекте), руб.;

C_2 - затраты на электроэнергию, руб.;

C_3 - затраты на оплату интеллектуального труда по разработке проекта, руб.;

C_4 - затраты на оплату труда рабочих, руб.;

A - амортизация основных средств, руб.

Данные для расчета затрат на материалы для проекта, сведены в таблице 1.

Таблица 1 - Затраты на материалы для изолирования компьютерных кабелей и проводки электричества к передвижной тумбе

Наименование	Стоимость за единицу (руб.)	Кол-во на изделие	Затраты (руб.)
Напольный кабель-канал	150.00	4 м	600.00
Сетевой фильтр	480.00	1 шт	480.00
Гофрированная труба	15.00	5 м	75.00
Держатель гофрированной трубы	4.00	15 шт	60.00
Двусторонний скотч	87.00	1 шт	87.00
Саморез 4x16	0.50	30 шт.	15.00
Итого:			1317.00

Итого, затраты на материалы для реализации проекта составили **1317.00руб.**

Затраты на электроэнергию рассчитываются по формуле (2.2). Они складываются из затрат при работе электрической дрели (C_d) и затрат на освещение ($C_{осв}$)

$$C_2 = C_d + C_{осв} \quad (2.2)$$

Затраты на электроэнергию рассчитываются по формуле (2.3).

$$C_2 = W \times t \times S, \quad (2.3)$$

где W – мощность оборудования, кВт;

t – время работы оборудования, час.;

S – стоимость 1 кВт/час электроэнергии, руб.

Киловатт-час равен количеству энергии, потребляемой (производимой) устройством мощностью один киловатт в течение одного часа.

Время работы электрической дрели составляет 1 час, мощность 1 кВт, стоимость одного кВт×часа 3,90 руб.

$$C_d = 1 \times 1 \times 3,90 = 3,90 \text{ руб.}$$

Количество часов при электрическом освещении во время работы над проектом 5 час, стоимость одного кВт/часа 3,90 руб. Мощность лампочки – 0,1 кВт

$$C_{осв} = 5 \times 3,90 \times 0,1 = 1,95 \text{ руб.}$$

Итого $C_2 = 3,90 + 1,95 = \mathbf{5.85 \text{ руб.}}$

Затраты на оплату интеллектуального труда по разработке проекта C_3 складываются из затрат на оплату труда научного руководителя проекта $C_{3нр}$ и теоретической стоимости оплаты труда исполнителя проекта $C_{3исп}$.

Оплата труда научного руководителя определяется по формуле (2.4):

$$C_{нр} = T_{нр} \times t_{нр}, \quad (2.4)$$

где $T_{нр}$ - тарифная ставка почасовой оплаты научного руководителя (110 руб.).

$t_{нр}$ – 2,0 часов - норма времени на руководство ВКР

$$C_{нр} = 110 \times 2 = 220.00 \text{ руб.}$$

Теоретическая стоимость оплаты труда исполнителя $C_{\text{исп.}}$, определяется из соотношения (2.5):

$$C_{\text{исп.}} = T_{\text{исп.}} \times t_{\text{исп.}}, \quad (2.5)$$

где $T_{\text{исп.}}$ – тарифная месячная ставка инженера (минимальная оплата труда) 6200 руб.;

$t_{\text{исп.}}$ - 1 месяц, время работы исполнителя (студента) над проектом, согласно графика учебного процесса.

$$C_{\text{исп.}} = 6200.00 \times 1 = 6200.00 \text{ руб.}$$

Итак, $C_3 = 220.00 + 6200.00 = \mathbf{6420.00 \text{ руб.}}$

Оплата труда за монтажные работы по установке фурнитуры для крепления кабелей определяется исходя из затраченного времени на выполнение этих работ.

C_4 - затраты на оплату труда рабочих определяется из соотношения (2.6):

$$C_4 = T_p \times t_p, \quad (2.6)$$

где T_p – тарифная месячная ставка монтажника (минимальная оплата труда) 6200 руб.;

$t_p = 0,1$ месяц, время работы рабочего (студента) по монтажу оборудования.

$$C_{\text{исп.}} = 6200.00 \times 0,1 = 620.00 \text{ руб.}$$

Итак, $C_4 = \mathbf{620.00 \text{ руб.}}$

A – амортизация основных средств.

Для расчета будем использовать самый распространенный и простой метод, который называется линейный метод начисления амортизации основных средств (ОС). При этом способе амортизация начисляется равными долями в течение всего срока эксплуатации. Для расчета берется первоначальная стоимость, складывающаяся из всех затрат, понесенных в связи с приобретением объекта.

Формула для расчета амортизации основных средств (2.7):

$$A = \text{Стоимость ОС} \times \text{Норма амортизации} : 100\% \quad (2.7)$$

Основное средство (электрической дрели) принято к учету по стоимости 3500.00 руб. Срок полезного использования по данным технического паспорта 5 лет.

$$\text{Норма } A = 100\% : 5 = 20\%$$

$$\text{Ежегодная } A = 3500.00 \times 20\% : 100\% = 700.00 \text{ руб.}$$

$$\text{Ежемесячная } A = 700.00 : 12 = 58.33 \text{ руб.}$$

За 1 час, при 40 часовой рабочей недели, в марте месяце составила 168 часов (в соответствии с производственным календарем), то

$$A = 58.33 : 168 = 0,35 \text{ руб.}$$

Так как работы, с использованием всех основных средств производства выполнялись в течении 1 часа, то они составляют:

$$A = 0,35 \text{ руб.}$$

Таким образом, себестоимость разработки проекта, монтажа кабелей и фурнитуры составила:

$$C_{\text{общ}} = 1317.00 + 5.85 + 6420.00 + 620.00 + 0.35 = 8363.20 \text{ руб.}$$

Выводы по второй главе. Таким образом, разработан проект по модернизации учебного кабинета предмета «Технология», оснащенного компьютерной техникой, который позволяет сделать выводы:

1) рассмотрены Государственные санитарно-эпидемиологических правила и нормативы, которые устанавливают санитарно-эпидемиологические требования к персональным электронно-вычислительным машинам (ПЭВМ) и условиям труда и проведен анализ состояния учебного кабинета установленным санитарно-гигиеническим требованиям. Выявлены узкие места в оборудовании учебного кабинета, которые необходимо устранить: изоляция кабелей у компьютерного стола и передвижной тумбы; оснащение передвижной тумбы блоком питания для подключения всего оборудования расположенного в тумбе; изоляция сетевого кабеля для подключения Интернет к компьютерному столу учителя и передвижной тумбе;

2) проведен обзор фурнитуры, способов крепления и изоляции кабелей для компьютерной техники. Из всех выявленных аналогов для устранения установленных недостатков в учебной аудитории можно использовать следующие идеи: изоляция пучков кабелей в пластиковый шланг; сборка в пучки и крепление кабелей с помощью строительных стяжек; использование чехла для удлинителя; использование напольного кабель-канала; использование сетевого фильтра;

3) разработан план размещения компьютерной техники и учебной мебели (на которой она установлена) в учебном кабинете;

4) разработаны монтажные узлы крепления гофрированной трубы с размещенных в ней кабелей к столешнице и стенке компьютерного стола; установки сетевого фильтра к передвижной тумбе и крепления кабель-канала к полу с установленными в нем сетевыми кабелями;

5) рассчитана себестоимость реализации проекта, которая составляет 8363.20 руб.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе исследования были решены поставленные задачи. Результаты исследования подтвердили актуальность и практическую значимость работы. Данные, полученные в результате теоретического исследования, позволили сформулировать следующие выводы:

Проанализировано преподавание учебного предмета «Технология» в условиях введения Федерального компонента государственного стандарта общего образования: место технологии в базисном учебном плане; концептуальное направление технологической подготовки школьников; результаты, заявленные образовательной программой «Технология» по блокам содержания.

Рассмотрены информационно-коммуникативные технологии в качестве средства обучения предмету «Технология». Дано краткое описание компьютерных программ (Word, Excel, Paint, PowerPoint, AdobePhotoshop, CorelDraw, КОМПАС и AutoCAD, Biserhelp и др.), которые можно применять при объяснении нового материала и проведении практических работ по разным разделам программы «Технология».

Рассмотрена учебно-материальная база обучения технологии. В частности, санитарно-гигиенические требования для кабинетов и учебных мастерских, эргономические нормы для учащихся, требования к учебному оборудованию.

Проанализированы правила оборудования рабочего места учителя предмета «Технология». Рассмотрено вспомогательное оборудование, к которому относятся технологические приспособления, тренажеры, контролирующие устройства, а так же аудиовизуальные средства и различные наглядные пособия;

Рассмотрено электрооборудование кабинета предмета «Технология»: сеть освещения и сеть силового оборудования.

Рассмотрены Государственные санитарно-эпидемиологических правила и нормативы, которые устанавливают санитарно-эпидемиологические требования к персональным электронно-вычислительным машинам (ПЭВМ) и условиям труда и проведен анализ состояния учебного кабинета установленным санитарно-гигиеническим требованиям. Выявлены узкие места в оборудовании учебного кабинета, которые необходимо устранить: изоляция кабелей у компьютерного стола и передвижной тумбы; оснащение передвижной тумбы блоком питания для подключения всего оборудования расположенного в тумбе; изоляция сетевого кабеля для подключения Интернет к компьютерному столу учителя и передвижной тумбе.

Проведен обзор фурнитуры, способов крепления и изоляции кабелей для компьютерной техники. Из всех выявленных аналогов для устранения установленных недостатков в учебной аудитории можно использовать следующие идеи: изоляция пучков кабелей в пластиковый шланг; сборка в пучки и крепление кабелей с помощью строительных стяжек; использование чехла для удлинителя; использование напольного кабель-канала; использование сетевого фильтра.

Разработан план размещения компьютерной техники и учебной мебели (на которой она установлена) в учебном кабинете.

Разработаны монтажные узлы крепления гофрированной трубы с размещенных в ней кабелей к столешнице и стенке компьютерного стола; установки сетевого фильтра к передвижной тумбе и крепления кабель-канала к полу с установленными в нем сетевыми кабелями.

Рассчитана себестоимость реализации проекта, которая составляет 8363.20 руб.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Белов, С.В.** Безопасность жизнедеятельности [Текст]: Учебник для вузов / С.В. Белов, А.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков [и др.] – М.: Высшая школа, 2008.- 448 с.
2. **Бешенков, А.К.** Методические рекомендации по оборудованию кабинетов и мастерских технического труда [Текст] / А.К. Бешенков, В.М. Казакевич. – М.: Дрофа, 2002. – 80 с.:илл. – 10 000 экз. – ISBN.
3. **Гигиенические требования к организации и оборудованию учебных кабинетов вычислительной техники** [Электронный ресурс]. – Электр., текстовые. – Сайт «Студопедия». – Режим доступа: http://studopedia.ru/10_111038_gigienicheskie-trebovaniya-k-organizatsii-i-oborudovaniyu-uchebnih-kabinetov-vichislitelnoy-tehniki.html 31.03.2016 18:44:13.
4. **Демина О.Н.** Система использования ИКТ на уроках технологии [Электронный ресурс] / О.Н. Демина – Электр., граф. – Вопросы Интернет-образования. – Режим доступа:http://vio.uchim.info/Vio_102/cd_site/articles/art_4_4.htm. 29.03.2016 17:25:00.
5. **Завалишина, И.Н.** Использование ИКТ в обучении предмета «Технология» [Электронный ресурс] / И.Н. Завалишина. –Электр., текстовые. – Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-ikt-v-obuchenii-predmeta-tehnologiya> 31.03.2016 18:44:13.
6. **Занько, Н.Г.** Безопасность жизнедеятельности [Текст] / Н.Г. Занько [и др.] –М.: Омега-Л, 2007.- 325с.
7. **Идеи как спрятать провода** [Электронный ресурс]. – Электр., граф. – Сайт «Все электричество». – Режим доступа: <http://vse-elektrichestvo.ru/elektroprovodka/provoda-i-kabelya/kak-spryatat-provoda.html>/ 25.03.2016 20:15:00.

8. **Как спрятать провода от компьютера** [Электронный ресурс]. – Электр., граф. – Сайт «Большой мир». – Режим доступа:http://ivona.bigmir.net/house/house_master/346588-Kak-sprjatat--provoda-ot-komp-jutera--8-reshenij 02.04.2016 12:00:00.
9. **Как спрятать провода от компьютера** [Электронный ресурс]. – Электр., текстовые, граф. – Сайт «Мой строитель». – Режим доступа: <http://moystroitel.ru/blog/kak-spryatat-provoda-ot-komputera/> 26.03.2016 14:40:15.
10. **Князевский, Б.А.** Охрана труда [Текст]: Учебник для студентов вузов / Б.А. Князевский, П.А. Долин. – М.: Высшая школа, 2009.- 236с.
11. **Компьютер**[Электронный ресурс]. – Электр., текстовые, граф. - Сайт «Сам электрик». – Режим доступа: <http://samelectrik.ru/20-luchshix-idej-maskirovki-provodov-v-kvartire.html/20.03.2016> 21:30:45.
12. **Компьютерные технологии на уроках технологии** [Электронный ресурс] – Электр., граф. – Режим доступа:<http://tech.aspinf.ru/?p=144>. 29.03.2016 17:30:00.
13. **Мишарин, Л.** Компьютер на уроках Технологии [Электронный ресурс] / Л. Мишарин. – Электр., граф. – Режим доступа:http://wk.syktso.ru/mediawiki/index.php/Компьютер_на_уроках_Технологии. 29.03.2016 17:35:00.
14. **Нестерова, О.В.** Санитарные правила и нормы в организации деятельности образовательных учреждений [Текст] / О.В. Нестерова - Волгоград.: Учитель,2010.- 202с.
15. **О преподавании учебного предмета «Технология» в условиях введения федерального компонента государственного стандарта общего образования. Методическое письмо** [Электронный ресурс] – Электр., граф. – Режим доступа: www.edu.doal.ru/predm/laws16/pis_fed_teh.doc29.03.2016 17:20:00.
16. **Примерная основная образовательная программа основного общего образования** [Текст] Одобрена решением федерального учебно-

методического объединения по общему образованию (протокол от 8 апреля 2015 г. №1/15). – 559 с.

17. **Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы»** [Электронный ресурс]. – Электр., текстовые. – Сайт «Портал АГАО». – Режим доступа: <http://www2.bigpi.biysk.ru/portagalago/>

18. **Симонович, С.В.** Компьютер в вашей школе [Текст] / С.В. Симонович - М.: Аст-Пресс, 2007.- 286 с.

19. **Синицина, Л.М.** Организация производства [Текст]: учеб. пособие для студентов вузов /Л.М. Синицина. - М.: 2009.- 310с.

20. **Смирнов, А.Т.** Основы безопасности жизнедеятельности [Текст]: учеб. пособие для общеобразовательных учреждений / А.Т. Смирнов.- М.: АСТ, 2010.- 186с.

21. **Техника безопасности при работе на компьютере** [Электронный ресурс]. – Электр., граф. – Сайт «Рефераты для тебя». – Режим доступа: <http://ref-4you.ru/tehnika-bezopasnosti-pri-rabote-na-ko/> 29.03.2016 17:15:00.

22. **Требования к оснащению образовательного процесса в соответствии с содержательным наполнением учебных предметов федерального компонента государственного стандарта общего образования. Технология** [Электронный ресурс] – Электр., граф. – Режим доступа: <https://docviewer.yandex.ru/?url=http%3A%2F%2Fsocobraz.ru%2Fimages%.doc&lang=ru&c=57628fcb057>. 29.03.2016 17:20:00.

23. **Федеральный государственный образовательный стандарт** [Текст] Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «17» декабря 2010 г. № 1897. - 50 с.

Приложение А

Требования техники безопасности при работе с компьютерной техникой

Все учебные заведения России оборудованы компьютерными классами. Также во многих учебных кабинетах установлена компьютерная техника. Существуют определенные требования по технике безопасности при работе с компьютерной техникой.

Государственные санитарно-эпидемиологические правила и нормативы (далее - Санитарные правила) разработаны в соответствии с Федеральным законом «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30 марта 1999 года №52-ФЗ (Собрание законодательства Российской Федерации, 1999, №14, ст.1650) и Положением о государственном санитарно-эпидемиологическом нормировании, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 июля 2000 года N 554 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2000, №31, ст.3295) [17].

Требования Санитарных правил распространяются: на условия и организацию работы с ПЭВМ; на вычислительные электронные цифровые машины персональные, портативные; периферийные устройства вычислительных комплексов (принтеры, сканеры, клавиатура, модемы внешние, электрические компьютерные сетевые устройства, устройства хранения информации, блоки бесперебойного питания и пр.), устройства отображения информации (видеодисплейные терминалы (ВДТ) всех типов) и игровые комплексы на базе ПЭВМ и направлены на предотвращение неблагоприятного влияния на здоровье человека вредных факторов производственной среды и трудового процесса при работе с ПЭВМ [10].

В данных Санитарных правилах указано, что рабочие места с использованием ПЭВМ должны соответствовать определенным требованиям. Рассмотрим их более подробно.

Требования к помещениям для работы с ПЭВМ. «Помещения для эксплуатации ПЭВМ должны иметь естественное и искусственное освещение. Естественное и искусственное освещение должно соответствовать требованиям действующей нормативной документации. Окна в помещениях, где эксплуатируется вычислительная техника, преимущественно должны быть ориентированы на север и северо-восток» [1].

Оконные проемы должны быть оборудованы регулируемыми устройствами типа: жалюзи, занавесей, внешних козырьков и др.

Не допускается размещение мест пользователей ПЭВМ во всех образовательных и культурно-развлекательных учреждениях для детей и подростков в цокольных и подвальных помещениях.

Площадь на одно рабочее место пользователей ПЭВМ с ВДТ на базе электроннолучевой трубки (ЭЛТ) должна составлять не менее 6 м², в помещениях культурно-развлекательных учреждений и с ВДТ на базе плоских дискретных экранов (жидкокристаллические, плазменные) - 4,5 м².

При использовании ПЭВМ с ВДТ на базе ЭЛТ (без вспомогательных устройств - принтер, сканер и др.), отвечающих требованиям международных стандартов безопасности компьютеров, с продолжительностью работы менее 4-х часов в день допускается минимальная площадь 4,5 м² на одно рабочее место пользователя (взрослого и учащегося высшего профессионального образования).

Для внутренней отделки интерьера помещений, где расположены ПЭВМ, должны использоваться диффузно-отражающие материалы (не «зеркальные» материалы свет от которых отражается не под прямым углом, а рассеивается, материалы с шероховатостями, такие как например бумага или ткань и. т.п.) с коэффициентом отражения для потолка - 0,7 - 0,8; для стен - 0,5-0,6; для пола - 0,3-0,5.

Полимерные материалы используются для внутренней отделки интерьера помещений с ПЭВМ при наличии санитарно-эпидемиологического заключения.

Помещения, где размещаются рабочие места с ПЭВМ, должны быть оборудованы защитным заземлением (занулением) в соответствии с техническими требованиями по эксплуатации. Не следует размещать рабочие места с ПЭВМ вблизи силовых кабелей и вводов, высоковольтных трансформаторов, технологического оборудования, создающего помехи в работе ПЭВМ [6].

Также в документе указаны **требования к микроклимату, содержанию аэроионов и вредных химических веществ в воздухе на рабочих местах, оборудованных ПЭВМ.** В производственных помещениях, в которых работа с использованием ПЭВМ является вспомогательной, температура, относительная влажность и скорость движения воздуха на рабочих местах должны соответствовать действующим санитарным нормам микроклимата производственных помещений.

В помещениях всех типов образовательных и культурно-развлекательных учреждений для детей и подростков, где расположены ПЭВМ, должны обеспечиваться оптимальные параметры микроклимата, которые указаны в таблице А.1:

Таблица А.1 - Оптимальные параметры микроклимата образовательных учреждений, где расположены ПЭВМ

Температура, С°	Относительная влажность, %	Абсолютная влажность, г/м ³	Скорость движения воздуха, м/с
19	62	10	<0,1
20	58	10	<0,1
21	55	10	<0,1

В помещениях, оборудованных ПЭВМ, должна проводиться ежедневная влажная уборка и систематическое проветривание после каждого часа работы на ПЭВМ [14].

Уровни положительных и отрицательных аэроионов в воздухе помещений, где расположены ПЭВМ, должны соответствовать действующим санитарно-эпидемиологическим нормативам и составляет следующее число ионов в 1 см³ воздуха (таблица А.2):

Таблица А.2 - Уровни ионизации воздуха помещений при работе на ВДТ, ЭВМ и ПЭВМ

Уровни	Число ионов в 1 см ³ воздуха	
	П+	П-
Минимально необходимые	400	600
Оптимальные		
Максимально допустимые	50000	50000

Далее в документе установлены **требования к уровням шума и вибрации на рабочих местах, оборудованных ПЭВМ**. В помещениях всех образовательных и культурно-развлекательных учреждений для детей и подростков, где расположены ПЭВМ, уровни шума не должны превышать допустимых значений, установленных для жилых и общественных зданий.

В помещениях всех типов образовательных и культурно-развлекательных учреждений, в которых эксплуатируются ПЭВМ, уровень вибрации не должен превышать допустимых значений для жилых и общественных зданий в соответствии с действующими санитарно-эпидемиологическими нормативами [20, с. 109].

Шумящее оборудование (печатающие устройства, серверы и т.п.), уровни шума которого превышают нормативные, должно размещаться вне помещений с ПЭВМ.

Также документ устанавливает **требования к освещению на рабочих местах, оборудованных ПЭВМ**. Рабочие столы следует размещать таким образом, чтобы видеодисплейные терминалы были ориентированы боковой стороной к световым проемам, чтобы естественный свет падал преимущественно слева.

Искусственное освещение в помещениях для эксплуатации ПЭВМ должно осуществляться системой общего равномерного освещения. В производственных и административно-общественных помещениях, в случаях преимущественной работы с документами, следует применять системы комбинированного освещения (к общему освещению дополнительно устанавливаются светильники местного освещения, предназначенные для освещения зоны расположения документов) [19, с. 223].

Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300 - 500 лк. Освещение не должно создавать бликов на поверхности экрана. Освещенность поверхности экрана не должна быть более 300 лк.

Следует ограничивать прямую блесккость от источников освещения, при этом яркость светящихся поверхностей (окна, светильники и др.), находящихся в поле зрения, должна быть не более 200 кд/м².

Следует ограничивать отраженную блесккость на рабочих поверхностях (экран, стол, клавиатура и др.) за счет правильного выбора типов светильников и расположения рабочих мест по отношению к источникам естественного и искусственного освещения, при этом яркость бликов на экране ПЭВМ не должна превышать 40 кд/м² и яркость потолка не должна превышать 200 кд/м².

Показатель ослепленности для источников общего искусственного освещения в производственных помещениях должен быть не более 20. Показатель дискомфорта в административно-общественных помещениях не более 40, в дошкольных и учебных помещениях не более 15.

Яркость светильников общего освещения в зоне углов излучения от 50 до 90 градусов с вертикалью в продольной и поперечной плоскостях должна составлять не более 200 кд/м², защитный угол светильников должен быть не менее 40 градусов [19, с. 225].

Светильники местного освещения должны иметь не просвечивающий отражатель с защитным углом не менее 40 градусов.

Следует ограничивать неравномерность распределения яркости в поле зрения пользователя ПЭВМ, при этом соотношение яркости между рабочими поверхностями не должно превышать 3:1 - 5:1, а между рабочими поверхностями и поверхностями стен и оборудования 10:1.

В качестве источников света при искусственном освещении следует применять преимущественно люминесцентные лампы типа ЛБ и компактные люминесцентные лампы (КЛЛ). При устройстве отраженного освещения в производственных и административно-общественных помещениях допускается применение металлогалогенных ламп. В светильниках местного освещения допускается применение ламп накаливания, в том числе галогенные.

Для освещения помещений с ПЭВМ следует применять светильники с зеркальными параболическими решетками, укомплектованными электронными пуско-регулирующими аппаратами (ЭПРА). Допускается использование многоламповых светильников с электромагнитными пуско-регулирующими аппаратами (ЭПРА), состоящими из равного числа опережающих и отстающих ветвей. Применение светильников без рассеивателей и экранирующих решеток не допускается [19, с. 230].

Общее освещение при использовании люминесцентных светильников следует выполнять в виде сплошных или прерывистых линий светильников, расположенных сбоку от рабочих мест, параллельно линии зрения пользователя при рядном расположении видеодисплейных терминалов. При периметральном расположении компьютеров линии светильников должны располагаться локализовано над рабочим столом ближе к его переднему краю, обращенному к оператору.

Коэффициент запаса (K_z) для осветительных установок общего освещения должен приниматься равным 1,4. Коэффициент пульсации не должен превышать 5%.

Для обеспечения нормируемых значений освещенности в помещениях для использования ПЭВМ следует проводить чистку стекол оконных рам и

светильников не реже двух раз в год и проводить своевременную замену перегоревших ламп [19, с. 235].

Также в Санитарных правилах прописаны *общие требования к организации рабочих мест пользователей ПЭВМ* [17]. При размещении рабочих мест с ПЭВМ расстояние между рабочими столами с видеомониторами (в направлении тыла поверхности одного видеомонитора и экрана другого видеомонитора), должно быть не менее 2,0 м, а расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов - не менее 1,2 м.

Рабочие места с ПЭВМ в помещениях с источниками вредных производственных факторов должны размещаться в изолированных кабинах с организованным воздухообменом.

Рабочие места с ПЭВМ при выполнении творческой работы, требующей значительного умственного напряжения или высокой концентрации внимания, рекомендуется изолировать друг от друга перегородками высотой 1,5 - 2,0 м.

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

Конструкция рабочего стола должна обеспечивать оптимальное размещение на рабочей поверхности используемого оборудования с учетом его количества и конструктивных особенностей, характера выполняемой работы [17].

При этом допускается использование рабочих столов различных конструкций, отвечающих современным требованиям эргономики. Поверхность рабочего стола должна иметь коэффициент отражения 0,5 - 0,7.

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

рабочего стула (кресла) следует выбирать с учетом роста пользователя, характера и продолжительности работы с ПЭВМ.

Рабочий стул (кресло) должен быть подъемно-поворотным, 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, слабо электризующимся и воздухопроницаемым покрытием, обеспечивающим легкую очистку от загрязнений [18].

Также описаны *требования к организации и оборудованию рабочих мест с ПЭВМ для взрослых пользователей* [21]. 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 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 [21].

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 рабочего стула должна обеспечивать:

- ширину и глубину поверхности сиденья не менее 400 мм;
- поверхность сиденья с закругленным передним краем;
- регулировку высоты поверхности сиденья в пределах 400 - 550 мм и углам наклона вперед до 15 град, и назад до 5 град.;
- 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 ± 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 [21].

Рабочее место пользователя ПЭВМ следует оборудовать 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° . Поверхность подставки должна быть рифленой и иметь по переднему краю бортик высотой 10 мм.

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 [17].

Описаны *требования к организации и оборудованию рабочих мест с ПЭВМ для обучающихся в общеобразовательных учреждениях и учреждениях начального и высшего профессионального образования.* Помещения для занятий оборудуются одноместными столами, предназначенными для работы с ПЭВМ [3].

Конструкция одноместного стола для работы с ПЭВМ должна предусматривать:

- две отдельные поверхности: одна горизонтальная для размещения ПЭВМ с плавной регулировкой по высоте в пределах 520-760 мм и вторая - для клавиатуры с плавной регулировкой по высоте и углу наклона от 0 до 15 градусов с надежной фиксацией в оптимальном рабочем положении (12–15 градусов);

- ширину поверхностей для ВДТ и клавиатуры не менее 750 мм (ширина обеих поверхностей должна быть одинаковой) и глубину не менее 550 мм;

- опору поверхностей для ПЭВМ или ВДТ и для клавиатуры на стояк, в котором должны находиться провода электропитания и кабель локальной сети [3].

Основание стояка следует совмещать с подставкой для ног;

- отсутствие ящиков;

- увеличение ширины поверхностей до 1200 мм при оснащении рабочего места принтером.

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 [14].

Высота края стола, обращенного к работающему с ПЭВМ, и высота пространства для ног должны соответствовать росту обучающихся в обуви, указанных в таблице А.3:

Таблица А.3 - Высота края стола и пространства для ног в соответствии с ростом обучающихся в обуви

Рост учащихся или студентов в обуви, см	Высота над полом, мм	
	поверхность стола	пространство для ног, не менее
116-130	520	400
131-145	580	520
146-160	640	580
161-175	700	640
выше 175	760	700

Ширина и глубина пространства для ног определяются конструкцией стола. При наличии высокого стола и стула, несоответствующего росту обучающихся, следует использовать регулируемую по высоте подставку для ног.

Линия зрения должна быть перпендикулярна центру экрана и оптимальное ее отклонение от перпендикуляра, проходящего через центр экрана в вертикальной плоскости, не должно превышать ± 5 градусов, допустимое ± 10 градусов [10, с. 113].

Рабочее место с ПЭВМ оборудуют стулом, основные размеры которого должны соответствовать росту обучающихся в обуви.

Таким образом, выполнен анализ Государственных санитарно-эпидемиологических правил и нормативов, которые устанавливают санитарно-эпидемиологические требования к персональным электронно-вычислительным машинам (ПЭВМ) и условиям труда.