

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

ЭЛЕКТРОННОЕ УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ
ЭЛЕКТРОМОНТАЖНИКОВ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ЛАЗЕРНОЙ
ТЕХНОЛОГИИ МАРКИРОВКИ ПРОДУКЦИИ

Выпускная квалификационная работа
по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение
(по отраслям)
профилю подготовки «Энергетика»
специализации «Компьютерные технологии автоматизации и управления»

Идентификационный номер ВКР: 618

Екатеринбург 2017

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»
Институт инженерно-педагогического образования
Кафедра информационных систем и технологий

К ЗАЩИТЕ ДОПУСКАЮ

Заведующая кафедрой ИС

_____ Н. С. Толстова

« ____ » _____ 2017 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
ЭЛЕКТРОННОЕ УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ
ЭЛЕКТРОМОНТАЖНИКОВ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ
ЛАЗЕРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ МАРКИРОВКИ ПРОДУКЦИИ

Исполнитель:

обучающийся группы ЗКТэ-402С

А. Ю. Шиляев

Руководитель: ст. преподаватель

каф.ИС

Н. С. Нарваткина

Нормоконтролер:

Т.В. Рыжкова

Екатеринбург 2017

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа выполнена на 56 страницах, содержит 23 рисунка, 30 источников литературы.

Ключевые слова: ЛАЗЕРНАЯ МАРКИРОВКА, СТАНОК VIDEOJET 3130, SMARTGRAPH, УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ, СРЕДСТВА РАБОТКИ, КОНТРОЛЬ.

Объектом исследования является процесс обучения электромонтажников технологии маркировки кабельной продукции на лазерном станке VideoJet 3130.

Предметом исследования являются материалы для обучения электромонтажников технологии маркировки кабельной продукции на лазерном станке VideoJet 3130.

Цель работы — разработать электронное учебное пособие для подготовки электромонтажников к использованию технологии маркировки кабельной продукции на лазерном станке VideoJet 3130.

Для достижения поставленной цели решены следующие **задачи**:

1. Проведен анализ различных источников, посвященных теме.
2. Отобран и структурирован теоретический материал.
3. Разработаны практические работы и средства контроля.
4. Разработана структура и интерфейс электронного пособия.
5. Учебное пособие реализовано в электронном виде.
6. Проведена апробация учебного пособия.

Разработанное электронное учебное пособие используется электромонтажниками по силовым сетям и электрооборудованию, работающими в электромонтажном цехе №346 ПАО «Завод УРБО. Уралмаш НГО Холдинг», для изучения основ технологии маркировки кабельной продукции на лазерном станке VideoJet 3130.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 Теоретические основы разработки электронного пособия.....	7
1.1 Технологии лазерной маркировки кабельной продукции	7
1.2 Лазерные маркировочные системы VideoJet.....	11
1.3 Требования к уровню подготовки электромонтажников, работающих на лазерном маркировочном станке.....	13
1.4 Электронные средства обучения и необходимость использования их в подготовке электромонтажников для работы с лазерной системой.....	16
1.5 Технология разработки электронных учебных пособий	18
2 Описание разработанного электронного учебного пособия	24
2.1 Постановка задачи.....	24
2.2 Общая характеристика электронного учебного пособия.....	25
2.3 Этапы разработки и выбор средств реализации пособия	26
2.4 Структура и интерфейс электронного пособия	33
2.5 Описание основных разделов электронного учебного пособия	37
2.5.1 Аннотация.....	37
2.5.2 Тема «Система лазерной маркировки VideoJet 3130 Описание системы»	39
2.5.3 Тема «Программа управления лазерной системой SmartGraph» ..	40
2.5.4 Раздел «Практика»	41
2.6 Средства контроля	44
2.7 Апробация электронного пособия.....	47
Заключение	49
Список использованных источников	52
Приложение	Ошибка! Закладка не определена.

ВВЕДЕНИЕ

Лазерные технологии уже давно перешагнули стены лабораторий и вышли на промышленные просторы. Постоянный темп развития и внедрения новых технологий в нашу жизнь обуславливают применение этих технологий в производстве. Самые востребованные на сегодня лазерные методы обработки материалов — резка, сварка и маркировка.

Одним из важнейших процессов современного производства является маркировка выпускаемой продукции. Маркировка деталей, узлов или конечного изделия позволяет производителю контролировать объём выпускаемой продукции, контролировать качество и продвигать свою торговую марку. Конечный пользователь получает на маркированном изделии информацию о типе и параметрах продукции. Лазерная маркировка позволяет управлять лазерным излучением, точно дозируя энергию для маркировки в пространстве и во времени. Номенклатура материалов, маркируемых лазером, очень широка: металлы и сплавы, керамика, пластик, полупроводники, стекло, дерево и т.д. Лазерная маркировка на производстве не влияет на свойства маркируемой продукции и осуществляется качественно, точно и быстро, это новое слово в обеспечении качества продукции, повышения производительности [25].

В настоящее время лазерная маркировка и гравировка применяются практически во всех отраслях промышленного производства:

- для идентификационного и защитного кодирования промышленных образцов;
- нанесения надписей на приборные панели, кабельную продукцию, измерительный инструмент;
- изготовление табличек и шильдов.

Достоинства гравировки и маркировки лазерным излучением огромны:

- миниатюрность наносимой информации;

- отсутствие механического воздействия на изделие, что позволяет маркировать тонкостенные, хрупкие детали, а также узлы и изделия в сборе;
- высокая точность и качество нанесения знаков, что гарантирует надежность и стабильность их считывания;
- высокая производительность;
- а также возможность полной автоматизации.

Несмотря на экономический кризис в стране, в процессе модернизации производства на предприятии ПАО «Завод УРБО. Уралмаш НГО Холдинг» была введена в эксплуатацию система лазерной маркировки VideoJet 3130 [18].

Станок является высокотехнологичным оборудованием, управление которым осуществляется с помощью автоматизированной системы управления технологическим процессом, программой SmartGraph [7].

На этапе внедрения данного оборудования проведено обучение использованию станка только одного электромонтажника производственного участка. Сразу же появилась необходимость в сотрудниках, готовых использовать новые технологии и пройти обучение, готовых совмещать 3 специальности: электромонтажника, оператора ПК и оператора лазерного станка.

Так как на специализированные курсы для сотрудников нужно выделить немалую сумму денег, что в период кризиса весьма затруднительно, процесс подготовки электромонтажников к использованию новой технологии необходимо проводить на предприятии. Для обучения сотрудников было предложено использовать технологию наставничества и специально разработанное электронное учебное пособие по основам лазерной маркировки кабельной продукции на станке VideoJet 3130, в котором будут представлены: теория по лазерной системе, практические задания с описанием технологии выполнения операции, средства контроля.

Электронное пособие позволит сотруднику самостоятельно изучить материал, минимально отвлекая других сотрудников от работы. Ранее

наставник в процессе обучения, уделял обучаемому сотруднику достаточно много времени, так как должен был донести до него большой объем информации, дать ему возможность записать какие-то важные моменты, помочь обучаемому сформировать необходимые умения. Электронное пособие даст возможность обучаемым работать в своем темпе в зависимости от способностей, перечитывать информацию заново, если это необходимо, заниматься самостоятельно, что позволит сократить время, которое, наставник затрачивает на его обучение.

Объектом исследования является процесс обучения электромонтажников технологии маркировки кабельной продукции на лазерном станке VideoJet 3130.

Предметом исследования являются материалы для обучения электромонтажников технологии маркировки кабельной продукции на лазерном станке VideoJet 3130.

Цель работы — разработать электронное учебное пособие для подготовки электромонтажников к использованию технологии маркировки кабельной продукции на лазерном станке VideoJet 3130.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

1. Провести анализ различных источников, посвященных теме.
2. Отобрать и структурировать теоретический материал.
3. Разработать практические работы и средства контроля.
4. Разработать структуру и интерфейс электронного пособия.
5. Реализовать учебное пособие в электронном виде.
6. Провести апробацию учебного пособия.

1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ ЭЛЕКТРОННОГО ПОСОБИЯ

1.1 Технологии лазерной маркировки кабельной продукции

Сегодня ни одна сложная электропроводка не обходится без качественной маркировки. Сложность состоит в том, что при маркировке кабеля наносимая информация должна быть гарантированно надежной, к тому же маркировка наносится на круглую поверхность и зачастую на достаточно маленькую площадь, маркировка на кабеле должна быть нестираемой и легко читаемой, так как от этого зависит, прежде всего, безопасность человека.

Маркировка продукции с повышенными требованиями к высокой стойкости идентификационных данных, это одна из задач, которая легко решается при помощи лазерного луча. Производственные лазерные маркеры по праву можно назвать уникальным оборудованием, подходящим для производственных линий совершенно любой промышленности. Благодаря уникальным свойствам лазера при его минимальном термомеханическом воздействии на изделие, предприятию удастся достичь высокой стойкости маркировки, тем самым в полной мере обеспечивая сохранение качеств маркируемой продукции. Данный фактор особенно важен в тех случаях, когда нужно обеспечить долговременную отслеживаемость кабеля в процессе его эксплуатации в оборудовании и на производстве [25].

Лазер с этими задачами справится весьма успешно и без каких-либо препятствий. Поэтому лазерные маркеры в любой промышленности пользуются ошеломительной популярностью и востребованностью.

Лазерная маркировка — это бесконтактный метод печати, превосходящий другие технологии по качеству маркировки, производительности и потреблению расходных материалов [7].

Производственная лазерная маркировка кабеля — важнейший элемент в производственном процессе изготовления электрооборудования для буровой вышки. Она существенно помогает различать между собой огромное количество разновидностей кабеля. К примеру, силовые кабели обязательно должны содержать такие данные как: буквенно-цветовое обозначение жил, фаз, изолирующих материалов, цифровых символов и др.

Очевидно, что точнейшая идентификация такого кабеля очень важное условие безопасности во время монтажных работ и соответственно дальнейшей эксплуатации электросетей.

При применении на производстве метода лазерной маркировки все эти вопросы решаются очень быстро и качественно.

Линейка систем маркировки включает различные виды лазерных маркеров разнообразной мощности для самых разных материалов и областей применения.

На рисунке 1 представлено изображение лазерных маркеров VideoJet.



Рисунок 1 — Лазерные маркеры VideoJet

Лазерные маркеры делятся на несколько различных типов:

- углекислотные (CO₂);
- оптоволоконные (Fiber);
- твердотельные (YAG);

- и различной мощности от 10 до 100Вт.

Маркираторы — это надежное, современное оборудование для производственных линий. Маркировка лазером может осуществляться на разные материалы:

- пластик;
- металл;
- стекло;
- бумагу и др.

Разнообразие моделей систем лазерной маркировки позволяет подобрать оборудование, которое будет соответствовать различным условиям производства.

Ряд преимуществ выбора лазерной технологии маркировки [20]:

- возможность нанесения миниатюрной информации;
- отсутствие механического воздействия на изделие, что позволяет маркировать тонкостенные, хрупкие детали, а также узлы и изделия в сборе;
- высокая точность и качество нанесения знаков, что гарантирует надежность и стабильность их считывания;
- высокая производительность;
- а также возможность полной автоматизации.

Кроме того, лазерное маркировочное оборудование сводит к минимуму простои, и обеспечивает высококачественную печать.

Лазерные маркираторы позволяют произвести быструю перенастройку для маркировки другой продукции, в том числе для использования на другой производственной линии. Время переноса и настройки оборудования составляет от 20 минут.

Все модели лазерных маркеров позволяют наносить линейные и 2d штрих-коды на продукцию в любом положении относительно линии.

В зависимости от вида взаимодействия лазерного луча с поверхностью, результатом маркировки могут быть:

- изменение цвета в результате химической реакции под воздействи-

ем лазерного луча на материал;

- гравировка, например, прожигание полиэтилентерефталат-упаковки или травление стекла;
- удаление верхнего слоя с поверхности для создания контраста с подложкой.

Пример гравировки, выполненной лазером, представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 — Пример гравировки, выполненной лазером

На предприятии, подготавливающем кабель к электромонтажу, нанесение лазером маркировки является одним из основных этапов производства при изготовлении такой продукции. Маркировка данной продукции различается в зависимости от места ее применения на буровой вышке.

Кабелей получается много, у всех разные задачи и места применения, поэтому крайне важно точно и быстро их идентифицировать. Для точного определения кабельных жил наиболее эффективной на сегодняшний день считается именно лазерная маркировка.

Лазерная маркировка очень важная часть производственного процесса изготовления, складирования и транспортировки кабельной продукции. Благодаря лазерной маркировке повышается уровень регулирования товарооборота, а своевременная идентификация изделий существенно облегчает и ускоряет весь производственный процесс по изготовлению кабеля. Прежде

всего, качественная лазерная маркировка — это залог успеха, гарантия качества и, конечно же, эксплуатационная безопасность.

1.2 Лазерные маркировочные системы VideoJet

Основными особенностями маркировочного оборудования компании являются возможность длительной автономной работы и возможность маркировки совершенно разных упаковочных материалов и продукции. Современное оборудование должно отвечать следующим требованиям: быть простым в использовании, легко обслуживаться, быть надежным и экономически выгодным в плане эксплуатации. Все выпускаемое компанией оборудование маркировки широко используется в различных отраслях по всему миру для нанесения переменной информации, на данный момент по всему миру установлено более 325 000 систем маркировки производства компании Videojet.

Все типы маркировочных систем имеют свои преимущества. Наиболее востребованным маркировочным оборудованием являются каплеструйные и лазерные маркираторы. Устройства для маркировки Videojet можно устанавливать в труднодоступных местах технологических линий. Устройства наносят маркировку на любые поверхности любой формы, могут работать без перерывов и без сервисного обслуживания до 14 000 часов [7].

Оборудование нанесения промышленной маркировки имеет многоцелевое назначение и решает сразу разные задачи — теперь нужен только один принтер для печати штрих-кода, даты выпуска и окончания срока годности. У каждой отрасли свои уникальные задачи маркировки, включая сложные внешние условия, непрерывные производственные процессы, строжайшие законодательные требования, высокоскоростные линии и разнообразие продукции.

Углекислотный лазерный маркиратор Videojet 3130 был введен в эксплуатацию в электромонтажном цехе №346 предприятия ПАО «Завод УРБО. Уралмаш НГО Холдинг [18]» в апреле 2016 года (рисунок 3). Он обладает

всеми возможностями более мощных систем при энергопотреблении, характерном для лазеров среднескоростных линий. Благодаря расширенным возможностям комбинации параметров системы, печатающих головок, линз, длин волн, Videojet 3130 способен наносить различные варианты маркировки на широкий спектр материалов. Он идеально подходит для нанесения на самые различные материалы, в том числе на картон, стекло, металл с цветным покрытием, бумажные этикетки, полиэтилентерефталат (ПЭТ) и другие существующие пластики.



Рисунок 3 — Система лазерной маркировки с управляющим ПК

Характеристики системы [30]:

- максимальная скорость печати 1200 символов в секунду;
- максимальная скорость линии 600 м/мин;
- максимальная площадь окна маркировки 485x351 мм;
- максимальная мощность лазера 10 Вт;
- охлаждение происходит за счет воздуха;
- выходной луч — управляемый;
- фокусное расстояние 64–400 мм;
- защита от воздействия окружающей среды IP32, 54, 65;

- расчетный срок службы лазерного генератора: 45 000 часов;
- стандартный пользовательский интерфейс – портативный;

Использование лазерного маркировочного станка предполагает использование в системе пользовательского интерфейса — ПК с установленной программой SmartGraph. Установка производится специалистами компании и сотрудниками IT-отдела предприятия.

Основные преимущества маркировочной системы VideoJet 3130:

1. Высокая производительность лазерного маркировщика — большой выбор настроек маркировки повышает скорость и продуктивность работы, более эффективное воздействие на поверхность помогает увеличить продуктивность лазера, а программное обеспечение автоматически определяет самый эффективный способ маркировки, обеспечивая максимальную скорость.

2. Бесперебойная работа маркиратора — конструкция лазерной трубки предусматривает большой объем для газа, и оптимизация системы для воздушного охлаждения, увеличенный срок службы до 45 000 часов, дополнительная степень защиты IP65 позволяет эксплуатировать принтер в самых неблагоприятных средах без использования заводского воздуха

3. Гибкость интеграции. Множество спецификаций — два варианта длины волны, три варианта маркирующих головок, тринадцать вариантов линз для оптимальной маркировки на различных материалах, 32 стандартных варианта переноса луча для интеграции лазера в упаковочное или фасовочное оборудование позволяют добиться максимального времени бесперебойной работы.

1.3 Требования к уровню подготовки электромонтажников, работающих на лазерном маркировочном станке

Электромонтажник — разносторонний, технически грамотный специалист, он должен хорошо знать электротехнику, физику, математику и черче-

ние, читать принципиальные схемы и схемы соединений электроустановок, строительные и конструктивные чертежи [12].

Он должен знать:

1. Способы ревизии, сушки и проверки электрооборудования.
2. Правила разметки мест установки оборудования и трасс прокладки проводов, кабелей и шин.
3. Правила производства замеров и составления эскизов отдельных узлов проводок, конструкций, узлов и блоков электрооборудования для изготовления на стендах и в мастерских.
4. Правила сборки и крепления открытых и экранированных шинопроводов.
5. Порядок фазировки выполненной проводки и методы проверки выполненных схем.

• Электромонтажник по силовым сетям и электрооборудованию, допущенный к обучению работе на лазерной маркировочной системе VideoJet должен:

- иметь минимальный 4 разряд;
- знать технику безопасности;
- иметь опыт работы с кабельной продукцией;
- знать основные марки проводов и кабелей, способы разделки, маркировки и монтажа высоковольтных, контрольных и специальных кабелей, способы соединения, оконцевания и присоединения проводов и жил кабелей различных марок сечением до 150 мм²;
- знать конструкции распределительных щитов, пультов, щитов управления и защиты, электрические схемы, методы проверки и регулирования электрооборудования, устройство электротехнических установок, технические условия на сдачу объектов в эксплуатацию, правила выполнения работ во взрывоопасных зонах;
- иметь опыт работы электромонтажником от 2 лет и иметь знания соответственно должностной инструкции [21].

К работнику, допущенному к использованию системы, предъявляются требования соответствия должностным инструкциям не только по своей основной профессии электромонтажника, но еще и оператора ПК и оператора лазерной установки.

Дополнительные должностные обязанности, которыми должен владеть электромонтажник, использующий в работе лазерную маркировочную систему VideoJet:

1. Ведение с пульта управления процесса лазерного гравирования и маркировки деталей, а также изделий из различных материалов разной толщины.
2. Выбор режимов работы установки в зависимости от материала и конструкции обрабатываемых деталей.
3. Контроль за проведением технологических процессов с помощью оптической системы.
4. Контроль состояния блоков установки и системы охлаждения по показаниям приборов.
5. Проведение регламентных работ по поддержанию установок в рабочем состоянии [24].

Как оператор лазерного станка VideoJet электромонтажник должен знать:

- конструктивные особенности;
- основные характеристики установок;
- правила определения режимов работы обслуживаемого оборудования;
- способы испытания изделий, прошедших соответствующую лазерную обработку;
- знание программы SmartGraph, которая необходима для управления системой маркировки.

1.4 Электронные средства обучения и необходимость использования их в подготовке электромонтажников для работы с лазерной системой

Новое установленное оборудование в использовании гораздо сложнее, чем старое, что вызывает соответствующее увеличение сложности подготовки сотрудников к его эксплуатации. Создание электронного учебного пособия (ЭУП) будет способствовать тому, что процесс обучения электромонтажника станет намного быстрее и эффективнее. Это связано с преимуществами, которые предоставляют ЭУП, и с организацией самого процесса обучения с использованием ЭУП.

Электронное учебное пособие — это программно-методический обучающий комплекс, предназначенный для самостоятельного изучения обучаемым учебного материала [14].

Преимущества электронных средств обучения состоят в том, что они позволяют обучаться не только «здесь и сейчас», но и дистанционно, а также, технология обновления и тиражирования научной и учебной информации в электронных средствах обучения, по сравнению с печатными изданиями, выигрывает в финансовом плане. Электронные средства обучения обладают интерактивностью, при этом обучаемый становится субъектом образовательного процесса.

При грамотном использовании электронного пособия оно может стать мощным инструментом для самостоятельного освоения большей части информации по лазерной системе VideoJet с последующим применением ее на практике.

Достоинствами электронных пособий, являются: во-первых, их мобильность, во-вторых, доступность связи с развитием компьютерных сетей, в-третьих, адекватность уровню развития современных научных знаний.

С другой стороны, реализация пособий в электронном формате способствует также решению и такой проблемы, как необходимость постоянного

обновления его контента. В них также может содержаться большое количество упражнений и примеров, подробно иллюстрироваться в динамике различные виды информации.

Суть компьютерного обучения состоит в высокой степени структурированности предъявляемого материала и пошагового усвоения [13]. Информация предъявляется небольшими блоками на мониторе компьютера. После прохождения практических работ обучаемый должен ответить на вопросы наставника, призванные оценить глубину понимания и степень усвоения изучаемого материала.

Одно из основных преимуществ компьютерного обучения состоит в том, что оно позволяет обучаемому двигаться в собственном, удобном для него темпе, когда переход к следующему блоку информации происходит только после того, как усвоен предыдущий [19].

Электронное пособие способно работать на различных устройствах, которые соответствуют системным требованиям, в том числе и мобильных, что особенно актуально для молодого поколения, для которого такой способ представления материала наиболее предпочтителен. Также оно дает возможность изучения теоретического материала не только на рабочем месте.

Кроме того, при помощи электронных средств обучения можно осуществлять контроль сформированных при изучении ЭУП знаний с помощью компьютерного тестирования [8].

В большой степени возможности электронных пособий раскрываются при самостоятельной работе обучаемых. Обучаемым необходимо создать условия для самоутверждения в процессе работы, это положительно влияет на уровень мотивации, и соответственно, на качество обучения и формирование у обучаемого информационной культуры.

В электронном пособии с точки зрения представления теоретического материала компьютерные средства обучения открывают совершенно новые возможности в обучении:

- превосходят учебник как источник информации;

- предоставляют возможность посредством гиперссылок переходить к нужному материалу и обратно за короткий промежуток времени;
- способствуют активизации познавательной деятельности;
- имеют положительный психологический эффект.

Проведение итогового тестирования по пройденному материалу может также проходить с использованием электронного пособия, реализующего тестирование по пройденному материалу, подсчёт верных и неверных ответов, выдачу рекомендаций, интерпретации результатов тестирования.

Это поможет обучаемому понять степень усвоения материала и то, какую часть информации нужно изучить еще раз.

Электронное пособие обладает множеством достоинств, что позволяет сделать вывод о необходимости его создания и использования для обучения сотрудников.

1.5 Технология разработки электронных учебных пособий

Электронное учебное пособие для достижения максимального эффекта должно разрабатываться иначе по сравнению с традиционным печатным пособием. В электронном учебном пособии информация может быть представлена сразу несколькими способами: в виде текста, звука, анимации, видео и графики, что существенно повышает запоминание новой информации [15].

Стратегическая задача в этом случае — обеспечить максимально высокое восприятие учебного материала. Материал должен быть изложен ясно и доходчиво, с четкой ориентацией на уровень профессиональной подготовленности обучаемых.

Рекомендации по представлению информации в ЭУП [3]:

- главы должны быть более короткие, что соответствует меньшему размеру компьютерных экранных страниц по сравнению с книжными;
- каждый раздел, соответствующий рубрикам нижнего уровня, должен быть разбит на фрагменты, каждый из которых должен содержать

необходимый и достаточный материал по конкретному вопросу. Как правило, такой фрагмент должен содержать от одного до трех текстовых абзаца или рисунок и подпись к нему, включающую краткое пояснение смысла рисунка. Также одним из главных инструментов обучения является интерактивность, то есть возможность взаимодействия, способность информационно-коммуникационной системы, активно и разнообразно реагировать на действия пользователя. В ЭУП крайне желательно использование медиа (совокупность различных видов данных, содержащих текстовую, звуковую и визуальную информацию в виде графики, видео, анимации; соединение их в одном информационном материале, позволяет применить определение «мультимедиа») [29].

При создании электронных материалов следует учитывать несколько моментов [16]:

- рекомендуемые гарнитуры, кегль и начертание отдельных символов;
- размещение текста и свободное пространство на поверхности экрана (в полиграфии говорят об «осветленном» пространстве);
- качество используемых иллюстраций и графики (для просмотра всех деталей);
- структуризация учебного материала и структурно-функциональная связанность как обеспечение представления учебного материала с разбивкой на структурные единицы;
- интерактивность обучения, то есть обеспечение взаимодействия обучающегося с ЭУП;
- адаптивность обучения как обеспечение приспособления процесса обучения к уровню знаний, умений, психологических особенностей обучающегося, работающего с учебным электронным изданием.

Во многих работах отмечено, что большинству пользователей предпочтительнее работать с более плотными экранными текстами (т.е. с малыми размерами кеглей), которые расположены на экране компактно, легче вос-

принимаются взглядом как нечто единое, цельное [1].

Размещение блоков информации на поверхности экрана и их взаимодействие с осветленным пространством экрана относится уже к читаемости. Именно количество и размещение осветленного пространства на экране играет самую важную роль как в нахождении нужного фрагмента материала из общего их экранного множества, так и в восприятии информационного содержания фрагментов текста. Здесь важно расстояние между отдельными разделами текста, размещение заголовков и соотношение кеглей и начертаний заголовков и фрагментов рядового текста.

Исключительно негативную роль, как с точки зрения производительности, так и осознания, и запоминания информации играет мигание и дрожание строк текста.

Важнейшим положительным фактором является использование при отображении признака цветности. При работе с электронным материалом ничто не препятствует широкому использованию признака цветности, так как в компьютере, в большинстве случаев, используется цветной монитор. Цветом могут выделяться следующие фрагменты [2]:

- текстовые заголовки;
- блоки определенного текста;
- графика и иллюстрации;
- цветом может выделяться и фактура;
- цветом же рекомендуется выделять все гипертекстовые ссылки, независимо оттого, относятся ли они к текстовому или графическому фрагменту учебника.

Виды используемой графики и иллюстраций, это еще один из аспектов оформления пользовательского интерфейса. Иллюстрации и графика сложны для разработки, но являются, в большинстве случаев, предпочтительными для пользователей, так как графическая форма представления материала характеризуется многократно большим информационным объемом и скоростью восприятия информации. Здесь также нет соответствия между печат-

ным и электронным материалами. Если читатель печатного текста в большинстве случаев не ждет графику (или ожидает ее достаточно редко), то компьютерный пользователь автоматически предполагает высокий процент графики и иллюстраций.

В обучающем и познавательном материале эти ожидания проявляются особенно остро. Ведь графика и иллюстрация нормальная часть рабочего материала, а в печатных изданиях их число обычно искусственно занижено, что связано с дополнительными расходами на их подготовку и включение в учебник. В электронных изданиях, в отличие от печатных, графика может не только находиться внутри текста, но и выводиться в отдельном окне, которое открывается (активизируется) и закрывается пожеланию пользователя [15].

Языковые качества электронного текста также значительно отличаются от соответствующих характеристик печатного текста. В электронных изданиях следует использовать преимущественно короткие четкие предложения и сжатые параграфы, позволяя пользователю предельно быстро просмотреть экран, отыскивая нужную информацию.

Множество исследователей интересовалось реакцией пользователя на использование аббревиатур и сокращений с тем, чтобы лучше использовать ограниченную поверхность экрана, но пока рекомендуется ограничиваться только общеупотребительными элементами этого типа.

Последний фактор состоит в субъективной реакции пользователя на оформление текста. Если пользователю неприятен стиль оформления текста, то его производительность при работе с ним конечно снизится. Большинство специалистов считают, что познавательная ценность электронного текста измеряется тремя характеристиками: первоначальная реакция пользователя на текст; привлекательность текста; его ясность.

Ориентации и перемещения пользователя внутри электронного издания достигается несколькими путями. Прежде всего, как и в печатном издании, с помощью заголовков. Рубрикация электронного учебника должна характеризоваться большей глубиной (большим числом уровней), чем у печатного.

Разделы электронного учебника должны быть достаточно короткими, каждый раздел должен содержать исчерпывающую информацию по одному конкретному вопросу. Перемещение внутри электронного учебника, в подавляющем большинстве случаев, производится с помощью гипертекстовых ссылок.

Также в электронном пособии информация может быть представлена сразу несколькими способами: в виде текста, звука, анимации, видео и графики, что существенно повышает запоминание новой информации [13].

Стратегическая задача в этом случае — обеспечить максимально высокое восприятие учебного материала. Материал должен быть изложен ясно и доходчиво, с четкой ориентацией на уровень профессиональной подготовленности обучаемых.

Из психологических исследований известно, что при аудио восприятии усваивается только 12% информации, при визуальном это около 25%, а при аудиовизуальном — до 65% информации. Отсюда вывод: использование современных возможностей мультимедиа в электронном пособии позволяет оптимизировать процесс восприятия информации путем воздействия на разные центры головного мозга. Кроме того, только в электронном пособии можно показать в динамике изучаемые объекты, используя эффекты анимации, интерактивные модели, диаграммы и схемы. Что, естественно, влияет на эмоциональное восприятие учебного материала, а также повышает мотивацию обучающегося к изучению предмета.

Основываясь на данных психологических исследований, можно констатировать факт, что обучаемые лучше воспринимают информацию зрительно, тем более, если она качественно оформлена. Неконтрастные сочетания фона и переднего плана приводит к повышенному напряжению глаз, вызывает утомляемость и понижение работоспособности. Рекомендуется использовать холодные тона для создания фона, так как они визуально «убывают» на расстоянии, создавая ощущение стабильности, а теплые тона используют для изображений переднего плана.

Таким образом, наряду с содержанием, цветовое оформление экрана оказывает положительное влияние на восприятие, работоспособность и утомляемость и, в конечном счете, на эффективность применения электронного пособия [5].

2 ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТАННОГО ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ

2.1 Постановка задачи

Необходимо разработать электронное пособие для электромонтажников участка подготовки кабельной продукции цеха №346 ПАО «Завод УРБО. Уралмаш НГО Холдинг», которое позволит освоить технологию управления лазерной маркировочной системой VideoJet.

Задача состоит в том, чтобы любой начинающий сотрудник, используя это электронное пособие, мог пройти обучение в короткий срок с минимальным отвлечением на этот процесс опытных сотрудников от выполнения ими основных профессиональных обязанностей. Электронное пособие предназначено для индивидуального обучения и реализует определенный метод обучения обучаемого изучаемому предмету. Он состоит в том, что пособию присущи ознакомительная (информационная) функция, когда пользователь может прочесть изучаемый материал и самопроверка — пользователь может вернуться к изученному материалу исходя из возможности самостоятельного ответа на контрольные вопросы.

Весь изучаемый материал должен быть изложен в удобной для пользователя форме, с возможностью навигации по страницам учебника с пометками уже прочитанного материала. Так же необходимо предусмотреть возможность перехода из конца каждой главы. к контрольным вопросам.

Для того чтобы ускорить процесс обучения, не снижая качество обучения, минимизируя время отвлечения наставников от производства, необходимо разработать электронное пособие, с помощью которого можно будет освоить технологию работы с системой (включение системы, запуск программы SmartGraph, ознакомление с интерфейсом и т.д.).

Электронное пособие может быть использовано как для обучения новых сотрудников, так и давно работающих, и когда, при большом объеме разнообразных работ в профессии электромонтажника, информация забывается, то сотрудник легко сможет воспользоваться электронным пособием как справочником.

2.2 Общая характеристика электронного учебного пособия

Электронное пособие предназначено для подготовки электромонтажников участка подготовки кабельной продукции цеха №346 ПАО «Завод УР-БО. Уралмаш НГО Холдинг» к использованию лазерной маркировочной системы VideoJet для маркировки кабельной продукции. Используя это электронное пособие, можно пройти обучение в короткий срок с минимальным отвлечением на этот процесс опытных сотрудников от выполнения ими основных профессиональных обязанностей.

Ускорить процесс обучения, не снижая качество обучения, минимизируя время отвлечения наставников от производства, можно с помощью электронного учебного пособия, которое позволит освоить информацию о технологии работы с системой (включение системы, запуск программы SmartGraph, ознакомление с интерфейсом и т.д.).

Электронное пособие предназначено для формирования знаний об основных принципах работы на лазерной системе VideoJet и таких умений как:

- включение лазерной системы;
- работа в программе SmartGraph;
- управление лазером.

Так же электронное пособие даст возможность развить личностные качества обучаемого, такие как, способность к самообучению, саморазвитию, самоконтролю, мотивацию, внимание, познавательный интерес.

2.3 Этапы разработки и выбор средств реализации пособия

Разработка практикума выполнялась поэтапно:

- сбор и структурирование материала в соответствии с требованиями к уровню знаний и умений сотрудников;
- разработка практических работ;
- разработка заданий для контроля и самоконтроля знаний обучающихся;
- выбор программного средства для разработки практикума;
- разработка интерфейса электронного учебного пособия;
- наполнение контентом;
- проверка работоспособности продукта и внесение корректив.

Поскольку большой популярностью при создании электронного учебного пособия (ЭУП) пользуется представление его в виде сайта, было принято решение прибегнуть к данному способу. Из плюсов этого метода можно выделить удобное предоставление информации, общедоступность использования законченного продукта, а также большой выбор программных пакетов для создания сайтов, не требующих знания программирования.

Одним из таких конструкторов является программа WebSite X5 Professional 12 компании Incomedia (рисунок 4).

WebSite X5 это программное обеспечение, разработанное компанией Incomedia, которое позволяет всем, от новичка до опытного пользователя, самостоятельно создавать стильные полнофункциональные сайты, блоги и онлайн—магазины профессионального уровня, адаптирующиеся для ПК и мобильных устройств [26].

Это наиболее полная настольная программа для создания любых типов веб-сайтов, не требующая траты времени и усилий. Чтобы создать свой сайт, не нужно быть программистом. Можно сделать сайт различного назначения: сайт-визитку, интернет-магазин или собственный блог и т.д., она предлагает широкую гамму функций.

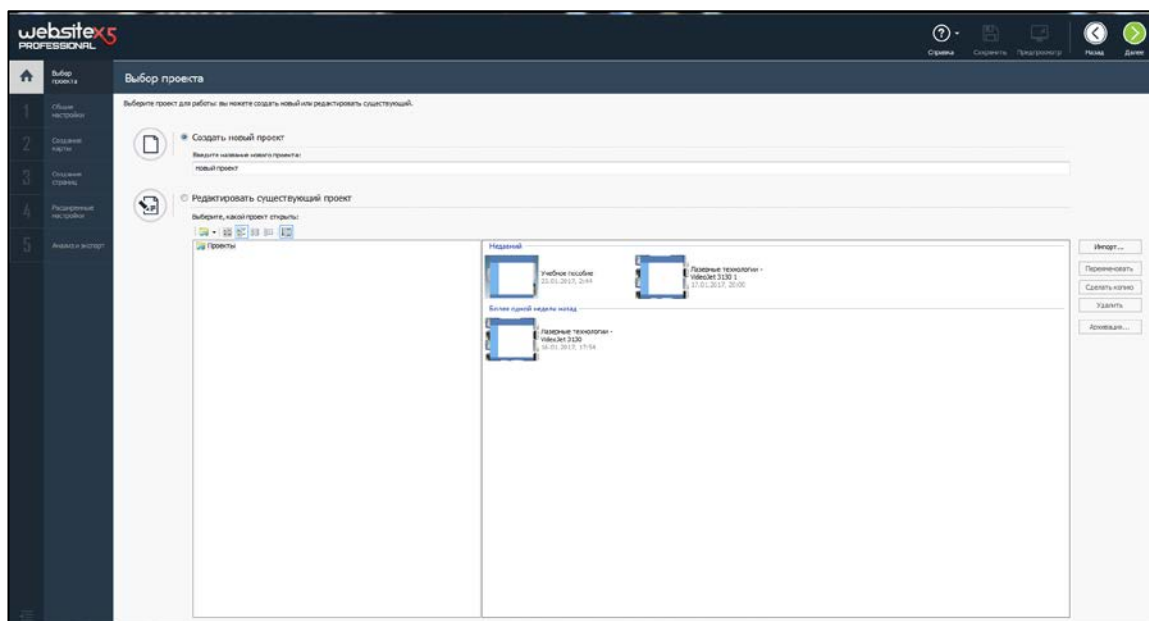


Рисунок 4 — Интерфейс программы WebSite X5 Professional 12

Используя WebSite X5 можно работать и в режиме оффлайн, в любое время и в любом месте: дома, в путешествии. В распоряжении разработчика будет всё необходимое для самостоятельного создания профессионального веб—сайта. В программу входит коллекция из 500 бесплатных шаблонов, встроенные графические редакторы и палитра эффектов от параллакса до всплывающих эффектов на объектах. Чтобы усовершенствовать дизайн сайта, существует возможность персонализировать шаблон, изменять изображения или настраивать стили меню и любого другого элемента.

Программа адаптирована под мобильные устройства, позволяет пользователям просматривать сайт с мобильного устройства и выполнять простые действия со смартфона и планшета. Работая в визуальном режиме только над одним шаблоном, можно настроить точки останова и определить размещение контента в зависимости от разрешения экрана с помощью адаптивной строки.

Программа WebSite X5 отличается:

- гибкостью;
- простотой использования;
- обладает широкими возможностями по настройке пользователем выбранных параметров.

При помощи данной программы можно самостоятельно создать многоязычные сайты.

Основными особенностям Website являются следующие:

- простой и удобный интерфейс;
- поддержка создания сайтов на русском языке, русскоязычная справка и интерфейс;
- удобный менеджер по работе с несколькими проектами;
- расширенные возможности по SEO оптимизации сайта;
- большое количество шаблонов оформления;
- удобный редактор шаблонов;
- продуманный инструмент для создания структуры сайта;
- возможность создания RSS ленты;
- возможность создания закрытых областей сайта для зарегистрированных пользователей;
- удобный FTP клиент;
- хорошая техническая поддержка;
- постоянные обновления и улучшения программы;
- и многое другое.

Для тренировки и проверки знаний было решено использовать тестовый контроль.

Тест — это система заданий, позволяющая измерить уровень усвоения знаний, степень развития определенных психологических качеств, способностей, особенностей личности.

Для реализации этого блока обучения была использована бесплатная программа для создания тестов «MyTestX». MyTestX — это функциональный и одновременно простой в использовании инструмент для создания интерактивных тестов, анкет и опросов [28].

Интерфейс программы представлен на рисунке 5.

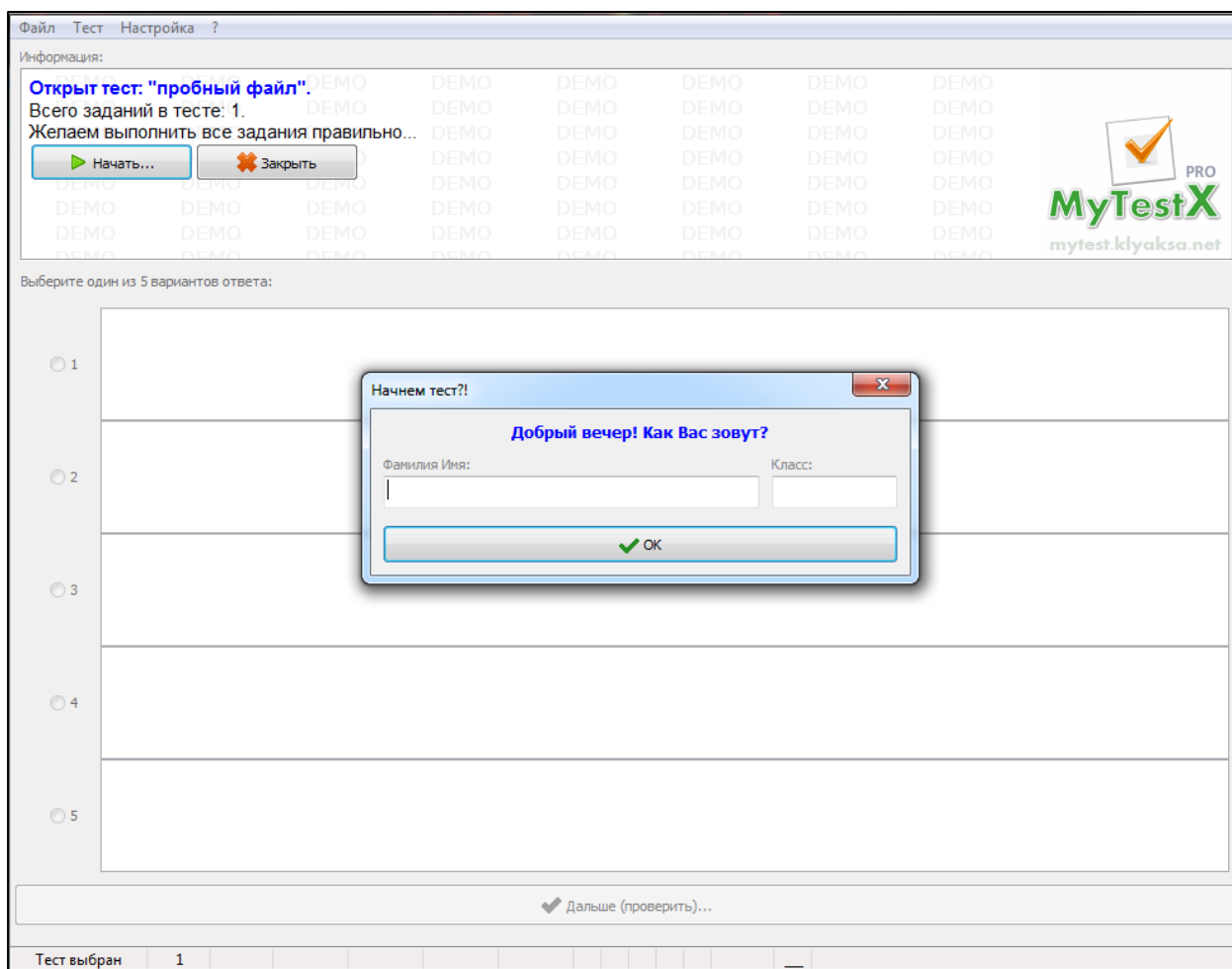


Рисунок 5 — Интерфейс программы MyTest

Текущая версия MyTestX — это не одна программа, а мощный комплекс программ для подготовки и проведения компьютерного тестирования, система программ (программа тестирования MyTestStudent, редактор тестов MyTestEditor (рисунок 6) и журнал результатов MyTestServer для создания и проведения компьютерного тестирования, сбора и анализа результатов, выставления оценки по указанной в тесте шкале.

С помощью программ MyTestX возможна организация и проведение тестирования, экзаменов в любых образовательных учреждениях как с целью выявить уровень знаний по любым учебным дисциплинам, так и с обучающими целями. Предприятия и организации могут осуществлять аттестацию и сертификацию своих сотрудников. Программа легка и удобна в использовании. Программа позволяет организовать как локальное, так и сетевое тестирование.

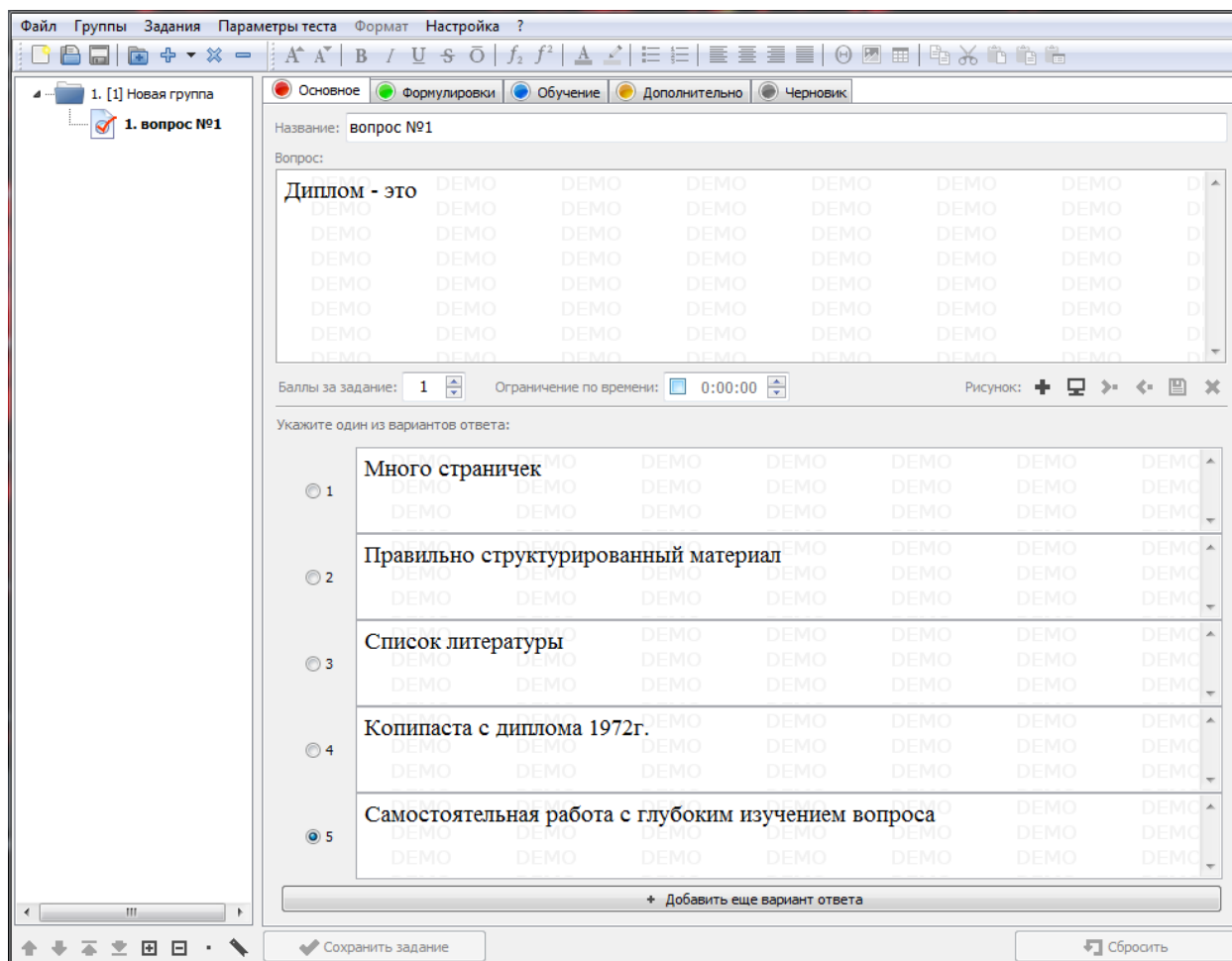


Рисунок 6 — Интерфейс программы MyTestEditor

Программа поддерживает несколько независимых друг от друга режимов работы:

- обучающий;
- штрафной;
- свободный;
- монопольный;

В обучающем режиме тестируемому выводятся сообщения об его ошибках, может быть показано объяснение к заданию. В штрафном режиме за не верные ответы у тестируемого отнимаются баллы и можно пропустить задания (баллы не прибавляются и не отнимаются). В свободном режиме тестируемый может отвечать на вопросы в любой последовательности, переходить (возвращаться) к любому вопросу самостоятельно. В монопольном режиме окно программы занимает весь экран и его невозможно свернуть.

При правильном отборе контрольного материала содержание теста может быть использовано не только для контроля, но и для обучения. Таким образом, позволяя испытуемому самостоятельно обнаруживать пробелы в структуре своих знаний и принимать меры для их ликвидации. В таких случаях можно говорить о значительном обучающем потенциале тестовых заданий, использование которого станет одним из эффективных направлений в практической реализации принципа единства и взаимосвязи обучения и контроля обучаемого.

Каждый тест имеет оптимальное время тестирования, уменьшение или превышение которого снижает качественные показатели теста. Поэтому, в настройках теста, предусмотрено ограничение времени выполнения как всего теста, так и любого ответа на задание (для разных заданий можно выставить разное время). Параметры тестирования, задания, изображения к заданиям для каждого отдельного теста — все хранится в одном файле теста. Никаких баз данных, никаких лишних файлов: один тест — один файл. Файл с тестом зашифрован и сжат.

MyTestX имеет хорошую степень защиты, как тестовых заданий, так и результатов. Благодаря тому, что для теста можно задать несколько различных паролей (для открытия, редактирования, тестирования), испортить (отредактировать) тест лицам, не имеющим на это право, становится практически невозможно, плюс ко всему, невозможно украсть ключи (правильные ответы) к тестовым заданиям. Так как результаты тестирования могут сохраняться в защищенный файл, который невозможно отредактировать, то оценки учащихся всегда объективны и не зависят от лояльности тестолога. Ввиду того, что результаты тестирования могут сохраняться как на локальном ПК, так и параллельно на ПК тестолога, вероятность потери результатов сводится к 0%. Программа продемонстрировала высокую надежность работы как в школах, так и в ВУЗах России и стран ближнего зарубежья. В программе предусмотрены различные варианты защиты тестов от несанкционированного взлома для получения ответов.

Для прохождения теста необходимо сохранить тестовое задание в папку и открыть его в файл-модуле тестирования MyTestStudent.

Разработаны в MyTestX следующие типы тестовых заданий:

- одиночный выбор (необходимо из нескольких ответов выбрать один правильный);
- множественный выбор (необходимо из нескольких ответов выбрать несколько правильных);
- сопоставление вариантов (предполагает установление соответствия каждого пункта с номером соответствующего варианта из всех предложенных, т.е. даны два столбика, для каждого варианта из первого столбика необходимо указать соответствующий вариант из второго. Вопрос с сопоставлением удобно применять в случаях, когда требуется упорядочить элементы или сгруппировать какие—либо элементы по определенным признакам);
- указание истинности или ложности утверждений (mcq) (предполагает выбор утверждения «да», «нет», пусто (не знаю) из списка для всех предложенных вариантов. Раскрывающиеся списки аналогичны меню. В свернутом состоянии раскрывающийся список отображает только текущий выбранный параметр. Другие доступные параметры скрыты до щелчка кнопки со стрелкой);
- ручной ввод текста (предполагает введение текстовой строки в качестве ответа. При создании можно задать не один, а несколько вариантов ответа. Ответ считается верным, если совпадает хоть с одним из вариантов. Т.е. можно предусмотреть возможные опечатки или неоднозначности ввода (например, алгоритм и алгоритмом). Так же можно указать необходимость учета регистра.

В тесте можно использовать любое количество любых типов вопросов, можно только один, можно и все сразу.

В заданиях с выбором ответа (одиночный, множественный выбор, указание порядка, указание истинности) можно использовать до 10 (включительно) вариантов ответа.

2.4 Структура и интерфейс электронного пособия

Настоящее электронное пособие содержит 4 основных раздела:

1. «Аннотация».
2. «Система лазерной маркировки VideoJet 3130. Описание системы».
3. «Программа управления лазерной системой SmartGraph».
4. «Практика».

Структура пособия представлена на рисунке 7.

Раздел «Аннотация» содержит основную информацию об электронном пособии:

- Цель;
- Задачи;
- Назначение пособия.
- Аппаратные и программные требования.
- Требования к уровню знаний обучаемого для успешной работы с

пособием.

Раздел «Система лазерной маркировки VideoJet 3130. Описание системы» содержит описание самой системы, основные принципы работы, методику включения.

Раздел «Программа управления лазерной системой SmartGraph» описывает назначение программы, цель, описывает оболочку и основные возможности:

- интерфейс программы;
- создание шаблона маркировки;
- панели символов и инструментов;
- управление шаблоном;
- печать маркировки.

Раздел «Практика» включает в себя две практические работы:

1. Практическая работа №1. «Печать текста».
2. Практическая работа № 2. «Работа с инструментами»

Каждая практическая работа содержит номер, тему, цель, задачи, описание технологии выполнения заявленных операций, практические задания и заканчивается контрольными вопросами по пройденному материалу.

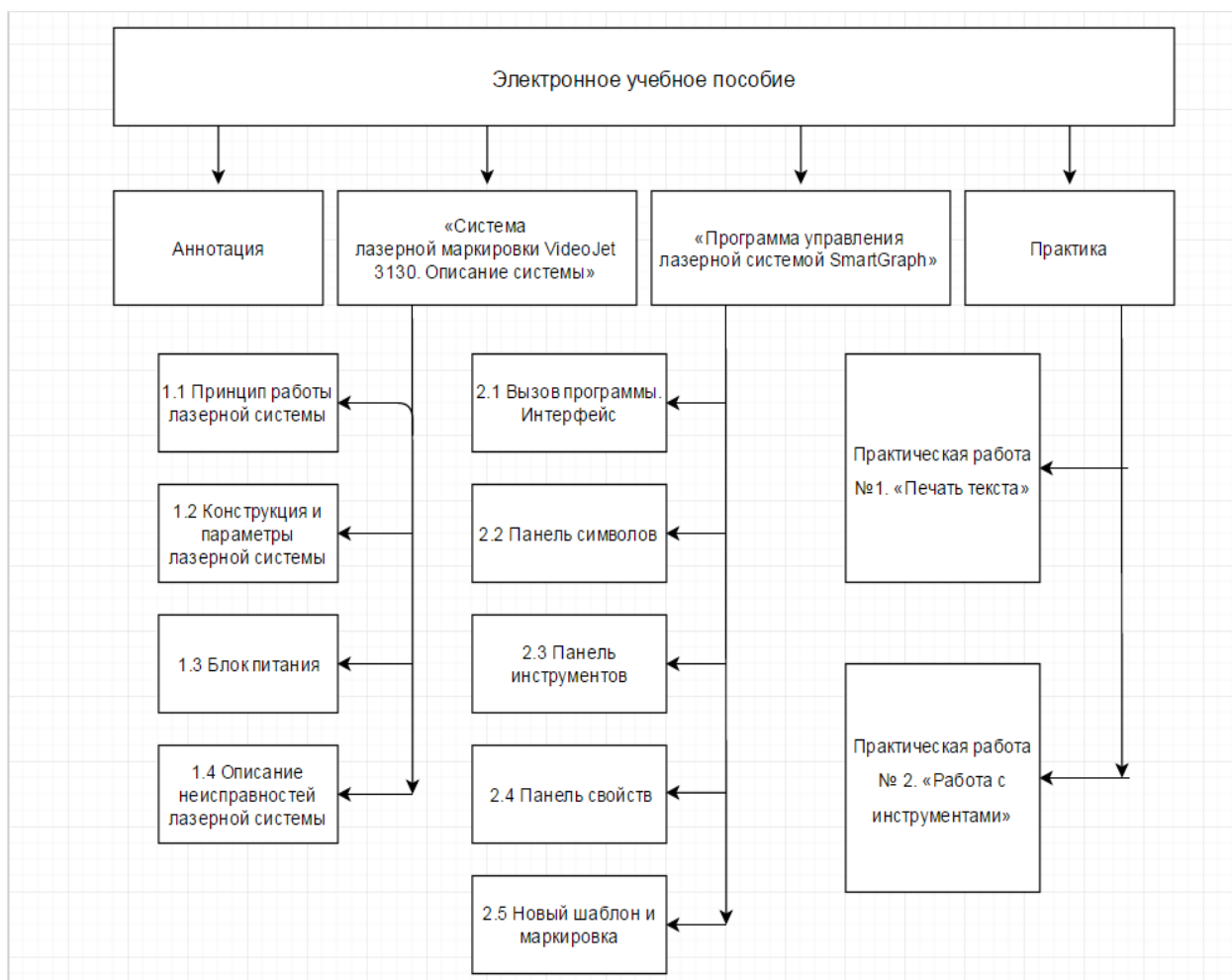


Рисунок 7 — Структура электронного учебного пособия

В соответствии с тематикой изучаемых вопросов были сделаны необходимые иллюстрации для наглядного описания технологии работы в программе.

Электронное пособие «Управление лазерной системой VideoJet» выполнено с преобладанием синего цвета.

Оглавление выделено темно-желтым цветом (рисунок 8).

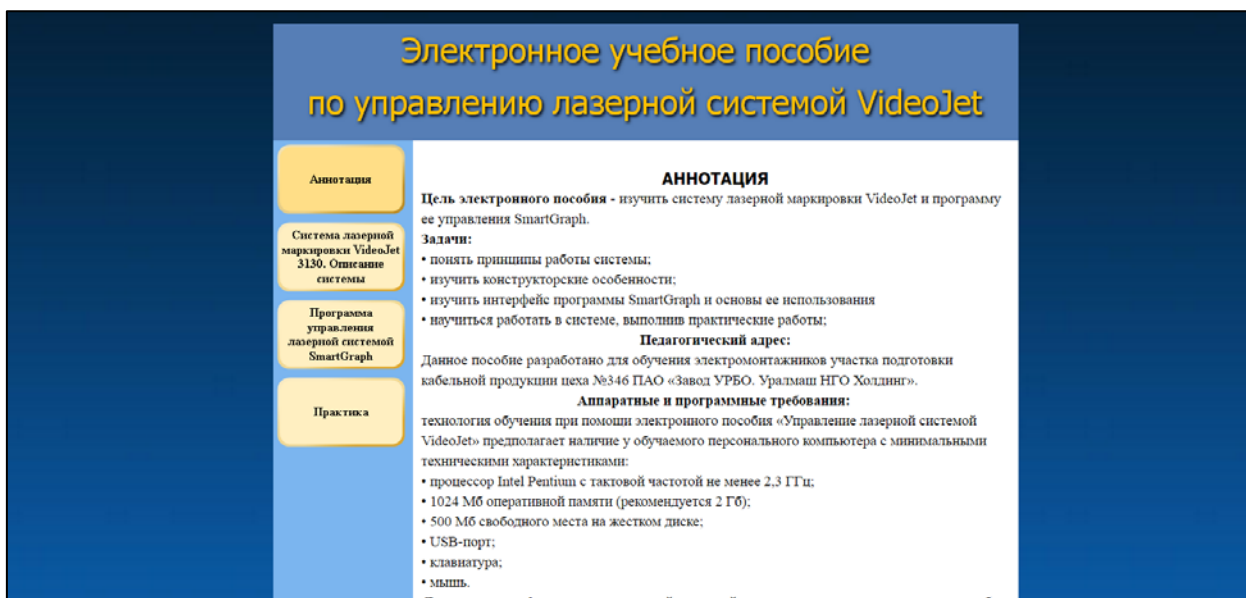


Рисунок 8 — Главный вид электронного учебного пособия

В левой части электронного учебного пособия находится панель навигации — главное меню пособия, которое предоставляет доступ к разделам пособия:

1. «Аннотация».
2. «Система лазерной маркировки VideoJet 3130. Описание системы».
3. «Программа управления лазерной системой SmartGraph».
4. «Практика».

При скроллинге страницы левая часть меню остаётся в левой части и не двигается.

Шрифт меню оформлен в черном цвете на светло-сером фоне.

При наведении курсора мыши, область строки выделяется желто-коричневым цветом (рисунок 9).

Панель навигации позволяют перейти на любую страницу пособия. Содержание оформлено как выпадающий список.

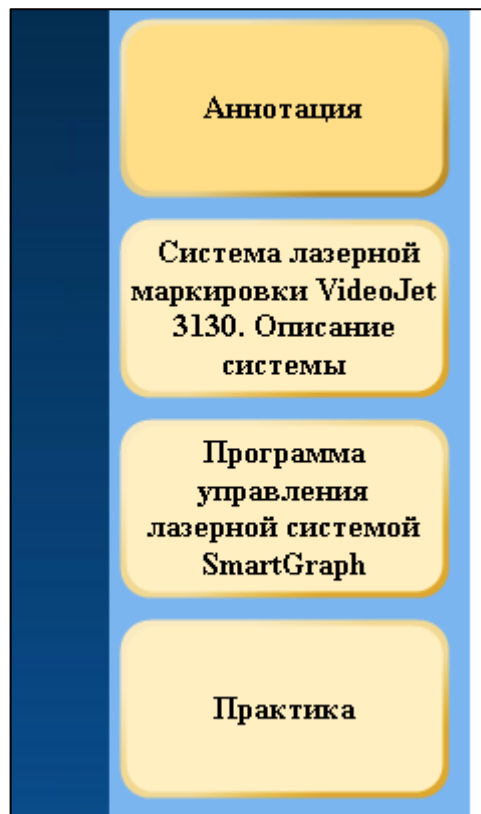


Рисунок 9 — Вид панели навигации с выделением в строке меню

Цвет шрифта черный, выпадающее меню светлого цвета хаки, при выделении мышкой он становится темнее (рисунок 10).

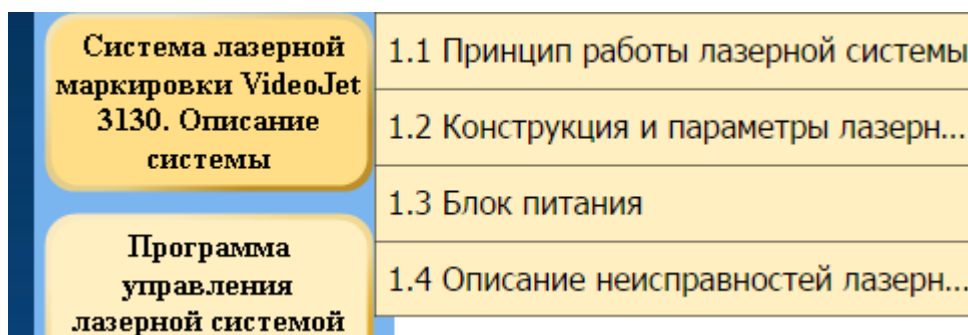


Рисунок 10 — Выпадающее меню при выборе раздела в панели навигации

После выбора того или иного раздела и щелчка по соответствующей кнопке меню выбранный раздел открывается в области для контента в правой части экрана.

Правая часть экрана — основное рабочее поле, в котором размещается основной контент. В области для контента располагается вся информация выбранного раздела электронного учебного пособия (рисунок 11).

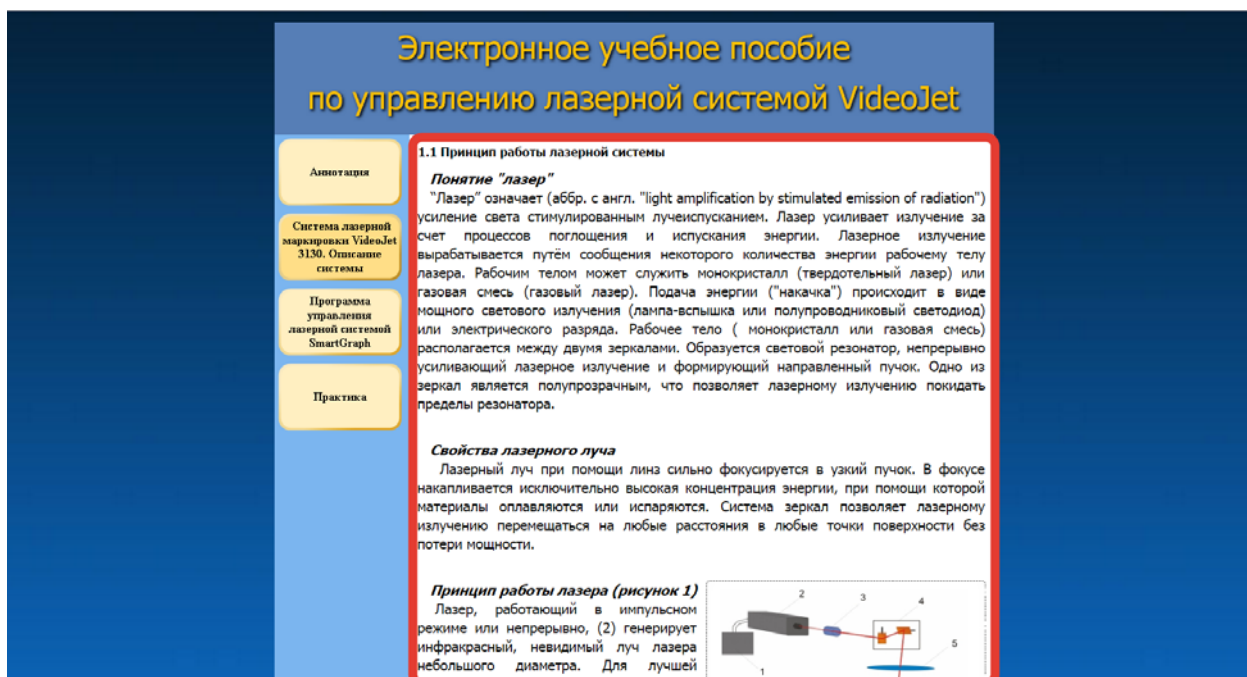


Рисунок 11 — Область для контента

Внизу страницы располагается область подвала, в которой представлена информация о разработчиках (рисунок 12).



Рисунок 12 — «Подвал» страницы

2.5 Описание основных разделов электронного учебного пособия

2.5.1 Аннотация

Первая страница электронного пособия — «Аннотация» (рисунок 13).

На этой странице представлена информация о пособии:

1. Цель электронного пособия.

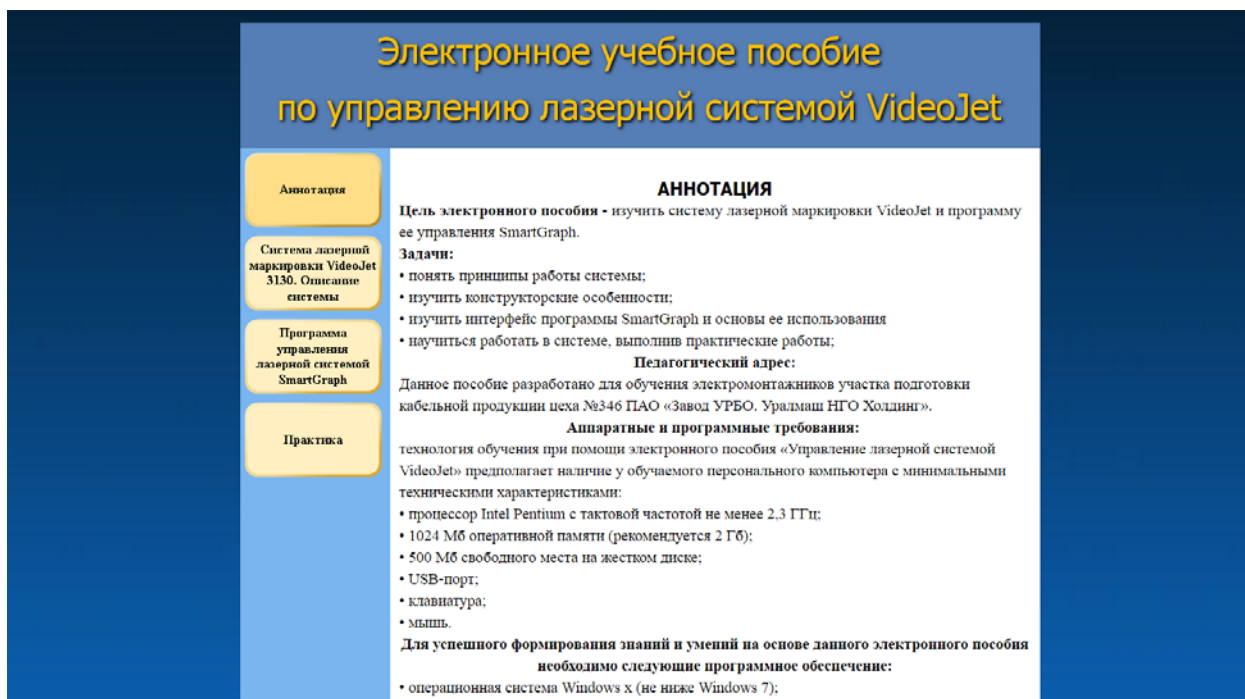


Рисунок 13 — Аннотация

2. Задачи:

- понять принципы работы системы;
- изучить конструкторские особенности;
- изучить интерфейс программы SmartGraph и основы ее использования;
- научиться работать в системе, выполнив практические работы.

3. Назначение: данное пособие разработано для обучения электромонтажников участка подготовки кабельной продукции цеха №346 ПАО «Завод УРБО. Уралмаш НГО Холдинг».

4. Аппаратные и программные требования: технология обучения при помощи электронного пособия «Управление лазерной системой VideoJet» предполагает наличие у обучаемого персонального компьютера с минимальными техническими характеристиками:

- процессор Intel Pentium с тактовой частотой не менее 2,3 МГц;
- 1024 Мб оперативной памяти (рекомендуется 2 Гб);
- 500 Мб свободного места на жестком диске;
- USB—порт;

- клавиатура;
- мышь.

Для успешного формирования знаний и умений на основе данного электронного пособия необходимо следующее программное обеспечение:

- операционная система Windows x (не ниже Windows 7);
- установленная программа SmartGraph;
- браузер.

Для выполнения практических работ необходим сам лазерный станок VideoJet и система его управления — подключенный персональный компьютер с установленной программой SmartGraph.

Требования к уровню подготовленности обучаемого: характер изложения и представления материала в электронном пособии предполагает, что обучаемый знаком с операционной системой компьютера, на котором установлена программа SmartGraph.

Обучаемый должен владеть следующими умениями и навыками:

- вызов программ;
- приемы работы с окнами;
- приемы работы с мышью;
- работа с меню.

2.5.2 Тема «Система лазерной маркировки VideoJet 3130 Описание системы»

В разделе размещено описание системы VideoJet, основные конструкторские особенности, функциональные возможности и назначение системы.

Раздел состоит из 4 тем, каждая тема выбирается отдельно из всплывающего меню (рисунок 14).

Теоретический и практический материал сопровождается фотографиями и рисунками (рисунок 15), структурирован, размещен в соответствии с логикой изучения.

<p>Система лазерной маркировки VideoJet 3130. Описание системы</p> <p>Программа управления</p>	1.1 Принцип работы лазерной системы
	1.2 Конструкция и параметры лазерн...
	1.3 Блок питания
	1.4 Описание неисправностей лазерн...

Рисунок 14 — Всплывающее меню

Электронное учебное пособие по управлению лазерной системой VideoJet

Аннотация

1.1 Принцип работы лазерной системы

Понятие "лазер"

"Лазер" означает (аббр. с англ. "light amplification by stimulated emission of radiation") усиление света стимулированным лучеиспусканием. Лазер усиливает излучение за счет процессов поглощения и испускания энергии. Лазерное излучение вырабатывается путём сообщения некоторого количества энергии рабочему телу лазера. Рабочим телом может служить монокристалл (твердотельный лазер) или газовая смесь (газовый лазер). Подача энергии ("накачка") происходит в виде мощного светового излучения (лампа-вспышка или полупроводниковый светодиод) или электрического разряда. Рабочее тело (монокристалл или газовая смесь) располагается между двумя зеркалами. Образуется световой резонатор, непрерывно усиливающий лазерное излучение и формирующий направленный пучок. Одно из зеркал является полупрозрачным, что позволяет лазерному излучению покидать пределы резонатора.

Свойства лазерного луча

Лазерный луч при помощи линз сильно фокусируется в узкий пучок. В фокусе накапливается исключительно высокая концентрация энергии, при помощи которой материалы оплавляются или испаряются. Система зеркал позволяет лазерному излучению перемещаться на любые расстояния в любые точки поверхности без потери мощности.

Принцип работы лазера (рисунок 1)

Лазер, работающий в импульсном режиме или непрерывно, (2) генерирует




Рисунок 15 — Тема «Принцип работы лазерной системы»

2.5.3 Тема «Программа управления лазерной системой SmartGraph»

Раздел содержит описание программы SmartGraph, ее основных функций, назначения, а также приемов работы в программе с лазерной системой.

Раздел состоит из 5 тем, которые выбираются из всплывающего меню при наведении курсора на раздел в главном меню. Материал сопровождается

фотографиями, структурирован по порядку прохождения материала (рисунок 16).

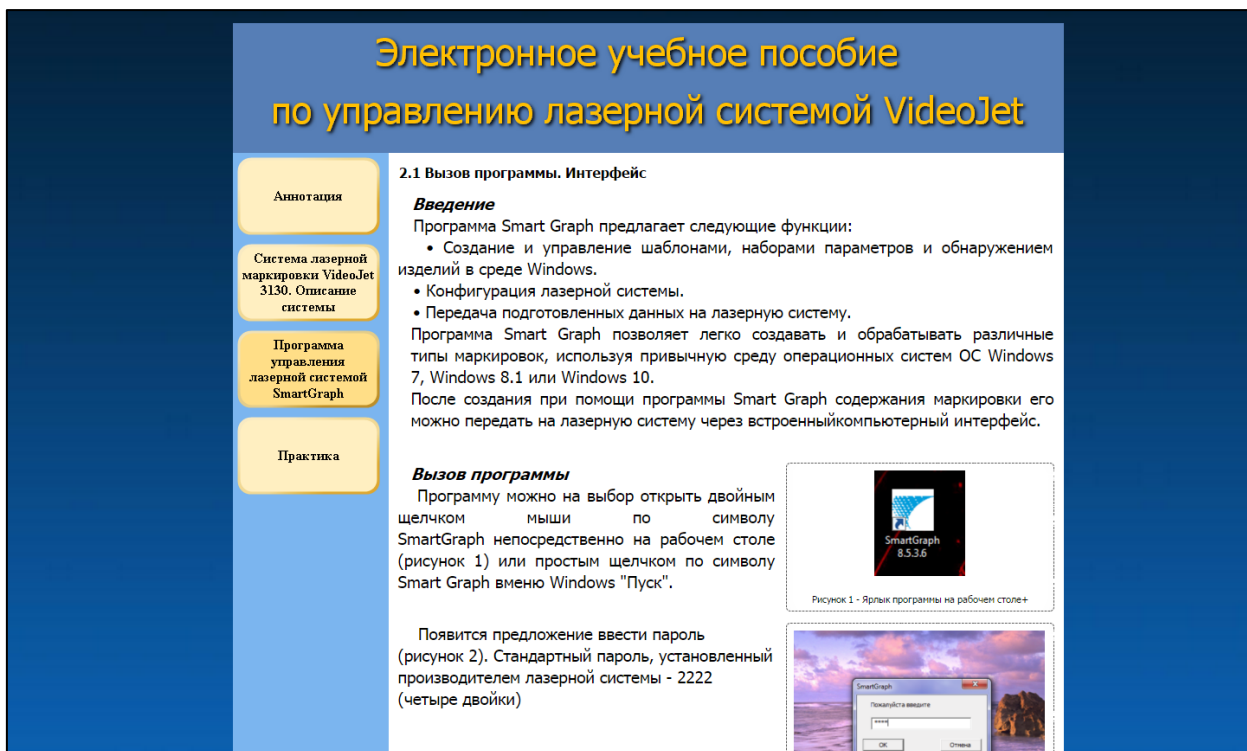


Рисунок 16 — Тема «Вызов программы»

2.5.4 Раздел «Практика»

Раздел «Практика» (рисунок 17) является основным и включает в себя две практические работы, рекомендации по их выполнению.

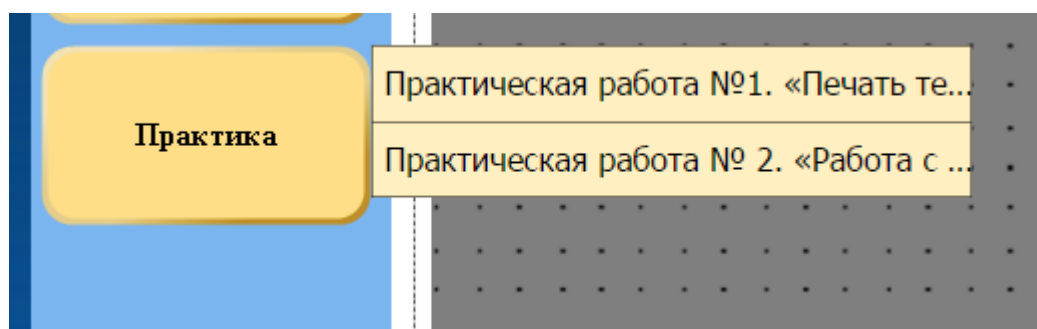


Рисунок 17 — Раздел практика

Практическая работа №1. «Печать текста» (рисунок 18)

Цель: научиться запускать систему лазерной маркировки VideoJet, познакомиться с интерфейсом программы SmartGraph, напечатать текстовый шаблон.



Рисунок 18 — Практическая работа №1

Задачи:

1. Запустить лазерную систему VideoJet 3130.
2. Запустить программу SmartGraph.
3. Создать новый шаблон.
4. Использовать инструмент «текст» и его панель свойств.

Для выполнения работы необходим лазерный станок VideoJet 3130 и ПК с установленной программой SmartGraph.

Требования к отчетности: практическая работа считается выполненной, если выполнены и продемонстрированы руководителю обучаемого все задания, подготовлены и приняты руководителем обучаемого ответы на контрольные вопросы.

В практической работе описывается запуск лазерной системы, запуск управляющей программы SmartGraph, прохождение авторизации путем ввода пароля, начальное ознакомление с интерфейсом, создание нового шаблона, работа с инструментом «текст», печать маркировки.

Практическая работа № 2. «Работа с инструментами» (рисунок 19)

Цель: Познакомиться с принципами и особенностями работы с инструментами в программе SmartGraph, управлением с помощью панели свойств.

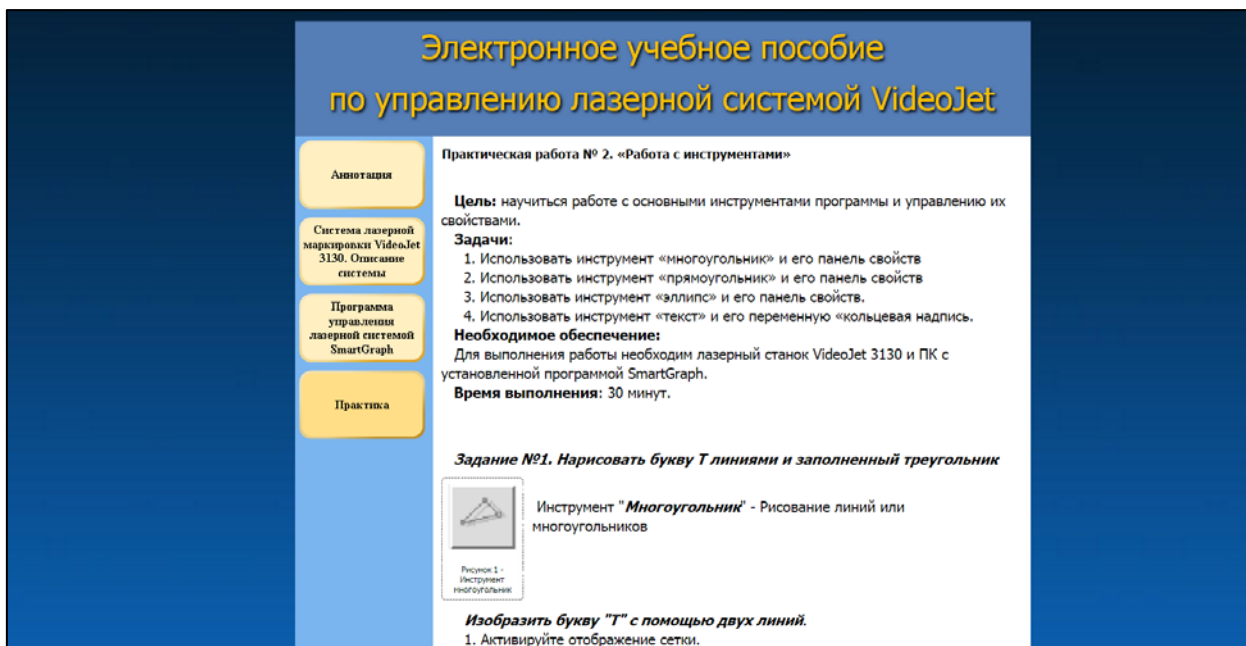


Рисунок 19 — Практическая работа №2

Задачи:

1. Использовать инструмент «многоугольник» и его панель свойств
2. Использовать инструмент «эллипс» и его панель свойств.
3. Использовать инструмент «прямоугольник» и его панель свойств.
4. Использовать инструмент «текст» и его переменную «кольцевая надпись».

Для выполнения работы необходима лазерная система VideoJet и подключенный к ней ПК с установленной программой SmartGraph.

Требования к отчетности — практическая работа считается выполненной, если выполнены и продемонстрированы руководителю обучаемого все задания, подготовлены и приняты руководителем ответы на контрольные вопросы по пройденному материалу.

В практической работе описывается работа в программе SmartGraph, использование инструментов «многоугольник», «эллипс», «прямоугольник» и управление их свойствами, вызов инструмента «текст» и работа с его переменной «кольцевая надпись».

После ознакомления с практическими работами рекомендуется ответить на контрольные вопросы (рисунок 20).

Контрольные вопросы

- 1) Каким инструментом можно сделать круг?
- 2) Каким инструментом можно создать треугольник?
- 3) Каким инструментом можно сделать кольцевую надпись?

Аннотация | Система лазерной маркировки VideoJet 3130. Описание системы | Программа управления лазерной системой SmartGraph | Практика | Главная Карта Сайта

Рисунок 20 — Контрольные вопросы.

2.6 Средства контроля

Контроль хода и результатов обучения является одним из наиболее важных элементов учебного процесса. Организация контроля и методика последующего анализа его результатов оказывают существенное влияние, с одной стороны, на мотивацию заниматься, с другой стороны, по результатам контроля вырабатываются воздействия, корректирующие ход обучения и обеспечивающие оптимальное достижение цели.

Для обучаемых электромонтажников средства контроля представлены контрольными вопросами в практических работах и контроль знаний в форме теста, разработанного в среде MyTest, после изучения всего материала.

После изучения всего материала обучаемому предлагается пройти тестовые задания, вопросы для которых составлены по всем темам электронного учебного пособия и объединены в один тест, он состоит из 13 заданий двух разных типов: выбор одного или выбор нескольких правильных ответов. Задания сформулированы кратко, четко и понятно, на выполнение каждого задания тратится примерно одинаковое время, что не перегружает обучаемых электромонтажников.

Вопросы стоят в порядке изучения пособия, первоначально они касаются общих сведений о системе VideoJet (рисунок 21).

Вопрос # 1 из 13:

Где находится кнопка включения питания лазерного станка и как она обозначается на схемах? (выбрать один вариант ответа)

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1 На пишущей головке, обозначена как S1

2 Около замка-ключа, обозначена как S2

3 На задней панели блока питания, обозначена как S3

4 На передней панели источника лазерного луча, обозначена как S5

5 На передней панели блока питания, обозначена как L4

Далее (проверить)...

Тест идет	13	00:00:13	00:00:13							1 б.	Петров Петр (4)
-----------	----	----------	----------	--	--	--	--	--	--	------	-----------------

Рисунок 21 — Вопрос про расположение элементов

Далее вопросы в тесте касаются знаний работы в программе SmasrtGraph, необходимых для управления лазерной системой VideoJet, а также использования основных инструментов и панелей для выполнения производственного задания (рисунок 22).

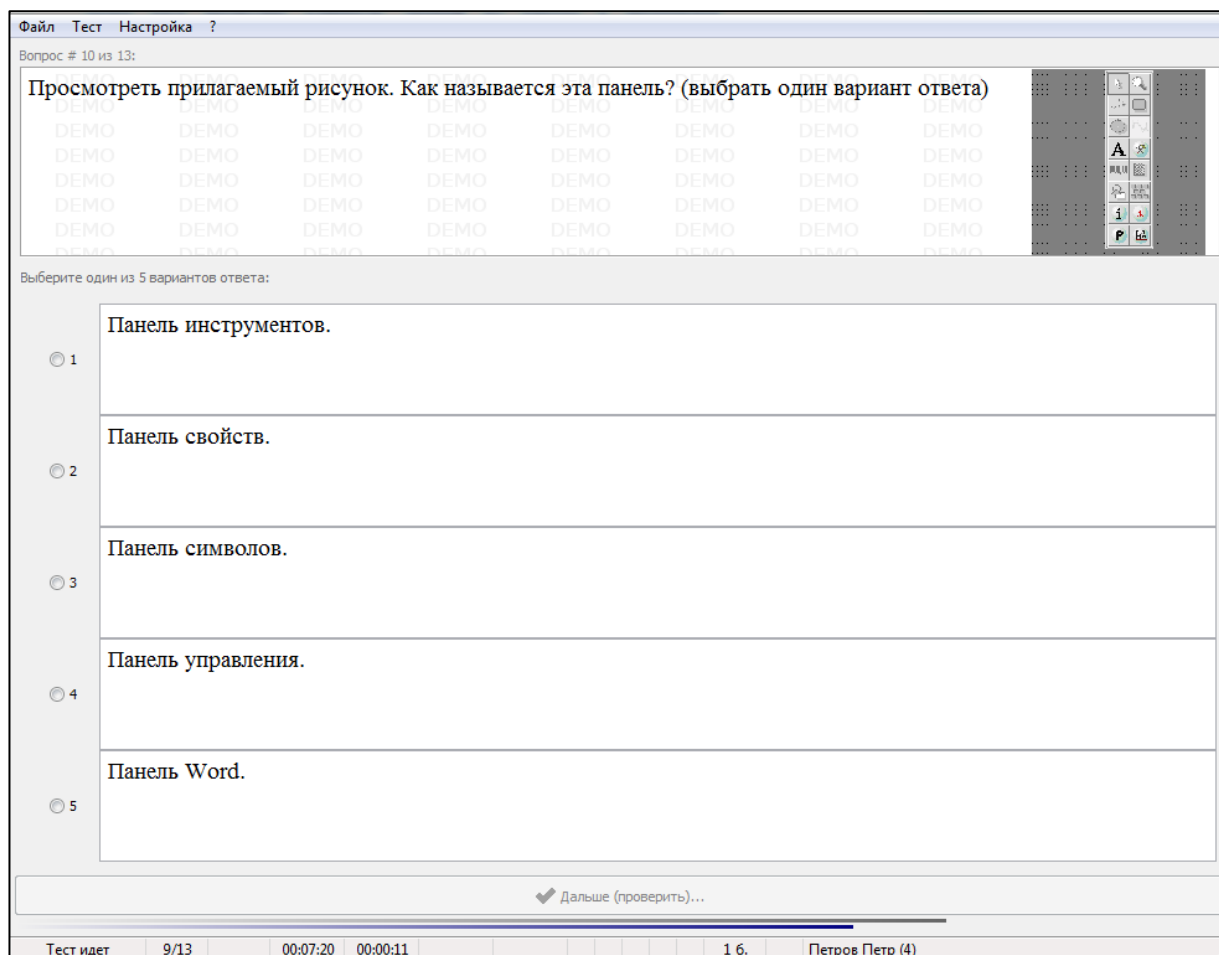


Рисунок 22 — Тестовые задания на знание программы SmarGraph

В ходе выполнения тестовых вопросов можно:

- пропускать задания;
- возвращаться к предыдущим заданиям;
- изменять ответы, которые были даны ранее.

Результат выполнения тестовых заданий выдается в виде сообщений:

- о количестве вопросов;
- о количестве и проценте тестовых заданий, на которые получен правильный ответ;
- о продолжительности прохождения тестовых заданий;
- полученной оценке (рисунок 23).

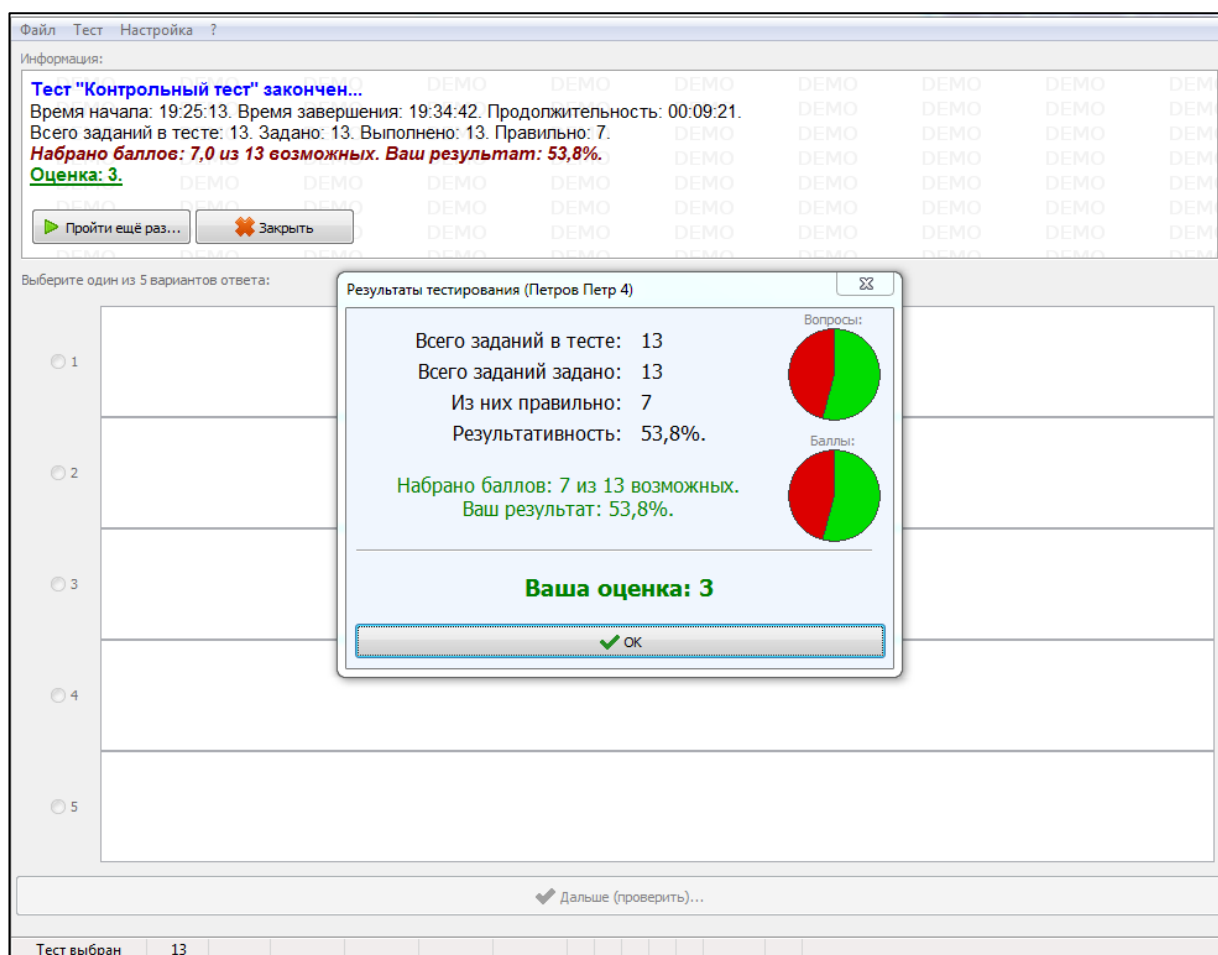


Рисунок 23 — Результаты тестирования

2.7 Апробация электронного пособия

Апробация пособия проводилась в январе 2017 года на участке подготовки кабельной продукции в электромонтажном цехе №346 ПАО «Завод УРБО. Уралмаш НГО Холдинг». С данным пособием работали 3 электромонтажника 4, 5, 6 разрядов.

По результатам работы были сделаны следующие замечания:

1. Исправить опечатки в тексте.
2. В раздел «Система лазерной маркировки VideoJet 3130. Описание системы» необходимо добавить информацию о системе, добавить рисунки.
3. В раздел «Программа управления лазерной системой SmartGraph» добавить больше рисунков для визуализации процесса работы в программе SmartGraph.

4. В практической работе № 2 — переделать 2 иллюстрации.

5. В тесте – дополнить количество вопросов, подробно описать инструкцию выполнения теста.

Все недочеты, выявленные в процессе апробации, были устранены.

Апробация показала, что разработанное электронное пособие отвечает требованиям, предъявляемым к электронным пособиям, что представление информации в электронном виде стимулирует обучающихся к изучению материала, т.е. способствует достижению повышению мотивации обучения и позволяет приобрести необходимые знания и умения

Все сотрудники, отметили, что работа с данным электронным пособием понятна и удобна. Таким образом, можно сделать вывод, что электронное учебное пособие формирует необходимые знания и умения для профессиональной деятельности, что выступило дополнительным мотивирующим моментом и способствует достижению лучших результатов в обучении.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках выпускной квалификационной работы было разработано электронное пособие «Управление лазерной системой VideoJet»

Успешное изучение электромонтажниками нового оборудования для маркировки кабельной продукции, применяемого на предприятии, обеспечит взаимозаменяемость сотрудников, поможет им в дальнейшем с обслуживанием этого оборудования и продлит срок его службы.

Работники успешно освоившие данную тему смогут быстро и качественно запустить систему, создать нужный текстовый шаблон и произвести маркировку на продукции.

Одной из наиболее перспективных возможностей является использование в процессе обучения компьютерных средств обучения. При использовании электронных учебных пособий происходит более продуктивная учебная деятельность обучающихся, что способствует лучшему пониманию, усвоению и осознанию представленного учебного материала. Использование компьютерных технологий постепенно становится образовательным стандартом, который внедряется во все структуры, проводящие подготовку специалистов.

Электронные учебные пособия предполагают различные формы подачи учебного материала, выполнения упражнений и проведения контроля знаний. ЭУП призвано не заменить традиционные методы обучения и обычные учебные материалы, такие как печатное издание книг и учебников и т.д., а наоборот, должно дополнять процесс обучения.

Исходя из этого, была поставлена цель — создать электронное учебное пособие по изучению лазерной системы VideoJet и программы её управления.

Электронное учебное пособие построено таким образом, чтобы начинающий сотрудник смог самостоятельно изучить запуск и управление системой, на практике получить навыки маркировки, минимально отвлекая своего руководителя—наставника от выполнения его основных функций.

В результате выполнения выпускной квалификационной были решены все поставленные задачи:

1. Были проанализированы специализированные литературные и интернет—источники по теме исследования, на основании анализа была отобран и систематизирован материал для проектирования содержания электронного учебного пособия.

2. Для разработки электронного учебного пособия была рассмотрена методическая литература с целью выявления требований, предъявляемых к электронным учебным пособиям, а именно проведен анализ материалов по теме исследования «Управление лазерной системой VideoJet»: проанализировано литература и интернет-источники. Анализ показал, что информации по данной теме мало из-за новизны технологий, в большинстве случаев информация разрознена и не показывается в достаточном объеме. Было установлено, что на сегодня нет электронного учебного пособия на данную тему для использования в учебном процессе для подготовки электромонтажников, работающих в цехе №346 ПАО «Завод УРБО. Уралмаш НГО Холдинг».

Интерфейс электронного практикума был разработан с помощью программы по созданию сайтов Website X5 с помощью которой оформлялся внешний вид электронного практикума, а именно начертание шрифтов, выбор цвета и картинок для фона документа, его расположения.

Выполненные задачи:

1. Разработано электронное пособие с разделами: «Аннотация», «Тема №1. Система лазерной маркировки VideoJet 3130. Описание системы», «Тема №2. Программа управления лазерной системой SmartGraph», «Практика».

2. Разработаны 2 практические работы, включающие в себя названия, цели, задачи, практические задания и пошаговую технологию их выполнения, контрольные задания и вопросы.

3. Разработаны средства контроля: контрольные вопросы, тестовые задания.

4. Проведена апробация продукта на предприятии, с сотрудниками

участка подготовки кабельной продукции цеха №346 ПАО «Завод УРБО. Уралмаш НГО Холдинг», которая показала, что разработанное электронное пособие позволяет приобрести необходимые знания и умения по управлению лазерной системы VideoJet.

Для предприятия данная работа является первым шагом к обучению персонала при помощи электронных учебных пособий. Выполненная работа показала достоинства электронного учебного пособия при использовании его в процессе подготовки персонала, возможность быстро дополнять и изменять при необходимости информацию.

Таким образом, можно считать, что поставленные задачи решены, а цель достигнута.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Беляев М.И., Вымятнин В.М., Григорьев С.Г. Теоретические основы создания образовательных электронных изданий [Текст]: учеб. пособие / М.И. Беляев, В.М. Вымятнин, С.Г. Григорьев и др., М.: Вильямс 2012. — 86 с.
2. Беляев М.И. Технологии создания электронных обучающих средств [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docplayer.ru/349194-Tehnologiya-sozdaniya-elektronnyh-sredstv-obucheniya-avtory-belyaev-m-i-grinshkun-v-v-krasnova-g-a-30-08-2007-11-01-n-a-savchenko.html> (дата обращения 06.01.2017)
3. Деревнина А. Ю. Принципы создания электронных учебников [Текст]: учеб. пособие / А. Ю. Деревнина — СПб. Питер, 2013. — 48—50 с.
4. Ильина М.А. Электронные учебные пособия, и их важность в учебном процессе. — Электронный научный журнал «Информационно-коммуникационные технологии в педагогическом образовании» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://journal.kuzspa.ru/articles/87/> (дата обращения: 09.01.2017).
5. Кириленко Т.А. Электронные учебные пособия как средство активизации учебной деятельности обучающихся [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.metod-kopilka.ru/page-article-30.html> (дата обращения: 07.01.17).
6. Красильников В.В. Теоретические основы разработки электронных образовательных изданий [Электронный ресурс] – Режим доступа www.sspi.ru. (дата обращения 06.01.2017)
7. Лазерные маркираторы Videojet [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.videojet.ru/ru/homepage/products/laser-marking-systems.html> (дата обращения: 07.01.2017).

8. Монастырев П. Этапы создания электронных учебников [Текст]: учеб. пособие / П. Монастырев, Е. Аленичева, СПб. БХВ-Петербург. — 2013. — 100 с.

9. Общие требования к электронным средствам обучения [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.superinf.ru/view_article.php?id=416 (дата обращения: 08.01.2017).

10. Оборудование и системы маркировки [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.videojet.ru/ru/homepage/general/equipments.html> (дата обращения: 09.01.2017).

11. Осетрова Н.В. Книга и электронные средства в образовании [Текст]: учеб. пособие / Н.В. Осетрова, А.И. Смирнов, А.В. Осин — М.: Логос, 2013. — 142 с.

12. Профессия и специализация электромонтажников [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.stroitelstvo-new.ru/elektromonter/specializacia-elektromontazhnikov.shtml> (дата обращения: 07.01.2017).

13. Проектирование электронных учебно-методических комплексов [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.dissercat.com/content/proektirovanie-elektronnykh-uchebno-metodicheskikh-kompleksov-i-metodiki-ikh-primeneniya-v-s> (дата обращения: 08.01.2017).

14. Сибак [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://sibac.info/studconf/social/xiv/35000> (дата обращения: 07.01.2017).

15. Трегубова О.П. Создание электронного учебника [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://festival.1september.ru/articles/526252> (дата обращения: 07.01.2017).

16. Технология создания электронных средств обучения [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.ido.rudn.ru/nfpk/tech/t7.html> (дата обращения: 08.01.2017).

17. Уроки по текстовому редактору Microsoft Word [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.pc-pensioneru.ru/word_uroki.htm (дата обращения: 08.01.2017).

18. Уралмаш НГО Холдинг [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.uralmash-ngo.com/index.php/2011-07-21-12-32-12/2011-07-21-12-35-53> (дата обращения: 07.01.2017).

19. Федеральный образовательный портал ЭСМ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ecsocman.hse.ru/text/16944548/> (дата обращения: 06.01.2017).

20. ACSYS Lasertehnik [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://acsys-rus.ru/application/technology> (дата обращения: 07.01.2017).

21. AUP.Ru. Административно-управленческий портал. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.aup.ru/docs/etks/etks-3/443.htm> (дата обращения: 07.01.2017).

22. Aleksius.com. Уроки WebSite X5. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://aleksius.com/sozдание-sajtov/incomedia-website-x5/uroki-po-website-x5> (дата обращения: 07.01.2017).

23. HR-портал. Сообщество HR-менеджеров. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://goo.gl/O4tu5Y> (дата обращения: 07.01.2017).

24. HR-портал. Сообщество HR-менеджеров. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://goo.gl/NlXN8Y> (дата обращения: 07.01.2017).

25. INTERLASER станки и оборудование [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://interlaser.ru/lazernaya-markirovka/297-lazernaya-markirovka-v-promyshlennom-proizvodstve-kabelya> (дата обращения: 08.01.2017).

26. INCOMEDIA WebsiteX5 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.incomedia.eu/ru/website-x5-evolution.html> (дата обращения: 05.01.2017).

27. IT РАБОТА. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.it-rabota.ru/operator_pk.phtml (дата обращения: 07.01.2017).

28. MyTestXPro [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mytest.klyaksa.net/> (дата обращения: 06.01.2017).

29. NewsLab.ru. Интернет-газета. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://newslab.ru/article/189987> (дата обращения: 05.01.2017).

30. Oborud.info [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.oborud.info/product/jump.php?27347&c=1459> (дата обращения: 07.01.2017).

ПРИЛОЖЕНИЕ

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»
Институт инженерно-педагогического образования
Кафедра информационных систем и технологий
направление 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)
профиль «Информатика и вычислительная техника»
профилизация «Компьютерные технологии»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Н. С. Толстова
« ___ » _____ 2016 г.

ЗАДАНИЕ **на выполнение выпускной квалификационной работы бакалавра**

студента 4 курса, группы ЗКТэ-402С Шиляева Андрея Юрьевича

1. Тема: «Электронное учебное пособие для подготовки электромонтажников к использованию лазерной технологии маркировки продукции» утверждена распоряжением по институту от 16.11.2016 г. № 68/1.
2. Руководитель: Нарваткина Наталья Степановна, ст. преподаватель кафедры ИС
3. Место преддипломной практики: «Завод УРБО. Уралмаш НГО Холдинг»
4. Исходные данные к ВКР:
INTERLASER станки и оборудование [Электронный ресурс].
INCOMEDIA WebsiteX5 [Электронный ресурс].
Лазерные маркираторы Videojet [Электронный ресурс].
5. Содержание текстовой части ВКР (перечень подлежащих разработке вопросов)
Анализ литературы и интернет-источников по теме.
Возможности лазерных систем маркировки
Описание электронного учебного пособия
6. Перечень демонстрационных материалов
Презентация, выполненная в Microsoft PowerPoint

