

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Шадринский государственный педагогический университет»

Факультет технологии и предпринимательства

Кафедра профессионально-технологического образования

**РАЗВИТИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ БУДУЩИХ
ЧЕРТЕЖНИКОВ-КОНСТРУКТОРОВ НА ЗАНЯТИЯХ ПО
КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ**

Выпускная квалификационная работа

направление подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)
(профиль «Машиностроение и материаловобработка»)

Квалификация – бакалавр

Нормоконтролёр:

Белоконь Ольга Владимировна

оригинальность ____%

Рецензент:

к.п.н., доцент

Осипов Владимир Александрович

Исполнитель:

Кутепов Александр Михайлович

студент 469 группы

очная форма обучения

Руководитель ВКР:

к.п.н., доцент

Едренкина Марина Валерьевна

Шадринск, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ	7
1.1. Краткий обзор понятий по исследуемой проблеме	7
1.2. Средства и методы формирования технического мышления	13
2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ФРАГМЕНТА МДК.01.02 "КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА" С УЧЕТОМ ОСОБЕННОСТЕЙ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ	17
2.1. Изучение и анализ нормативных документов для подготовки по профессии 15.01.22 Чертежник—конструктор	17
2.2. Сравнительный анализ рабочих программ МДК.01.02 "Компьютерная графика"	23
2.4. Фрагмент календарно—тематического плана	28
2.5. Проектирование занятий с формированием технического мышления и разработкой необходимого учебно—методического обеспечения	34
2.5.1. План – конспект теоретического занятия	34
2.5.2. План – конспект практического занятия	49
2.6. Методический анализ разработанных занятий с формированием технического мышления	56
2.6.1. Методический анализ теоретического занятия	56
2.6.2. Методический анализ практического занятия	59
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	63
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	65
Приложение 1. Примеры чертежей для теоретического занятия	71
Приложение 2. Индивидуальные задания к практической работе №3	74
Приложение 3. Индивидуальные задания к практической работе №1	81
Приложение 4. Индивидуальные задания к практической работе №2	83
Приложение 5. Инструкция по технике безопасности	85

5.1. Общие положения	85
5.2. Виды опасных и вредных факторов.....	86
5.3. Требования электробезопасности	86
5.4. Требования по обеспечению пожарной безопасности.....	88
Приложение 6. Компоненты технического мышления.....	90
Приложение 7. Сравнительная характеристика систем автоматизированного проектирования	91

ВВЕДЕНИЕ

Развитие человеческой цивилизации в настоящее время осуществляется технологическим путем, т.е. путем создания и совершенствования различных технических устройств и технологических процессов. В основе этой деятельности находится человеческое мышление.

Для формирования активных, всесторонне развитых членов общества требуется сложный, многогранный процесс. Неотъемлемыми составными частями этого процесса в учебное время являются не только эстетическое, культурное, трудовое воспитание, но и развитие технического мышления.

В настоящее время возрастает значение проблемы формирования технического мышления студентов, так как это способствует приобщению к производительному труду и развитию личности.

Данной проблеме посвящены фундаментальные психологические исследования, в которых особое значение придается обучению именно технической деятельности [5;6;7].

В результате такого обучения происходит формирование способностей к изобретательству и конструированию, развитие технического мышления и творческого отношения к труду.

В результате бурного развития науки и техники, в настоящее время, основным орудием труда чертежника-конструктора является система автоматизированного проектирования. Поэтому, мы считаем, что развивать техническое мышление обучающихся нужно именно с помощью данных систем. Среди представленных на рынке систем автоматизированного проектирования, для осуществления педагогического процесса лучше всего подходит система автоматизированного проектирования Компас-3D.

Компас-3D – система автоматизированного проектирования, позволяющая выполнять построение чертежей на плоскости, а также трехмерное твердотельное моделирование деталей и сборочных единиц. Разработана российской компанией АСКОН. Стоит отметить, что

использование отечественного программного обеспечения положительно влияет на экономику страны в условиях импортозамещения. Среди главных особенностей данного продукта, следует выделить следующие: наличие бесплатной учебной версии, простота освоения, интеграция российских промышленных стандартов и ГОСТ.

Таким образом актуальность вопросов обусловила выбор темы исследования: «Развитие технического мышления будущих чертежников-конструкторов на занятиях по компьютерной графике».

Цель — рассмотреть теоретические и практические аспекты развития технического мышления на занятиях по компьютерной графике в процессе профессиональной подготовки по профессии 15.01.22 "Чертежник—конструктор".

Объект исследования — процесс среднего профессионального образования по профессии 15.01.22 "Чертежник—конструктор".

Предмет исследования — изучить теоретические и практические аспекты развития технического мышления будущих чертежников-конструкторов в организациях среднего профессионального образования.

Задачи:

1. Проанализировать особенности технического мышления, его структуру, методы и средства развития.
2. Изучить и проанализировать нормативные документы по профессии "Чертежник—конструктор".
3. Изучить, проанализировать и разработать документы перспективного планирования МДК.01.02 «Компьютерная графика»
4. Выполнить проектирование занятий с реализацией методов и средств развития технического мышления и разработать необходимое учебно—методическое обеспечение.

Практическая значимость работы заключается в том, что ее результаты могут быть использованы в практике профессиональной подготовки по профессии «Чертежник-конструктор» в образовательных организациях

среднего профессионального образования, на курсах повышения квалификации при обучении компьютерной графике и (или) применения программы Компас-3D, а также студентами по направлению подготовки 44.03.04 «Профессиональное обучение» при написании курсовых и выпускных квалификационных работ.

Методы исследования: изучение и анализ литературы по теме исследования, сравнение, изучение и обобщение, анализ и синтез, индукция и дедукция, проектирование.

1. АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ

1.1. Краткий обзор понятий по исследуемой проблеме

Развитие — процесс перехода из одного состояния в другое, более совершенное, переход от старого качественного состояния к новому качественному состоянию, от низшего к высшему [27].

Феномен мышления рассматривается учеными как:

- психический процесс отражения действительности, высшая форма творческой активности человека (Мещеряков Б.Г.) [4];
- когнитивный процесс, представляющий собой высший уровень познавательной, творческой, активности человека, связанной с решением разнообразных теоретических и практических задач. В том числе конструкторских и технологических (Столяренко Л.Д.) [42];
- процесс обобщенного познания человеком действительности, т. е. получения общих знаний о ней на уровне представлений, идей и понятий [13].

Полное и достаточное определение данного процесса, на данном этапе развития языка и научных знаний об этом процессе дать невозможно. Поэтому разностороннее и разноплановое научное определение мышления предполагает использование для его характеристики несколько частных определений, в которых выделяются и подчеркиваются разные стороны этого сложного познавательного процесса.

Разновидностью мышления является техническое мышление, рассматриваемое исследователями в разных ракурсах как:

- один из видов мышления, различаемых по признакам предметной области деятельности (наряду с такими, как математическое мышление, педагогическое, управленческое и т.п.) [13];
- множество интеллектуальных процессов и их результатов, обеспечивающих решение задач, связанных с технической деятельностью.

Таковыми задачами могут быть как конструкторские, так и технологические задачи [25].

Техническое мышление обособляют потому, что задачи, которые возникают перед людьми, занятыми в области техники (ее проектирования, изготовления, обслуживания, ремонта и др.) имеют некоторые особенности по сравнению с задачами, решаемыми в других сферах человеческой деятельности. Эта специфика относится к содержанию представлений, идей, которыми мысленно оперирует человек, а также к его интересам и склонностям. Что же касается элементарных мысленных операций (умственных действий), то они, имеют много общего со многими другими видами профессионального мышления и воображения. Процессы и действия технического мышления, а также те свойства личности, которые благоприятствуют их протеканию, можно совершенствовать в ходе обучения, в деятельности по решению соответствующих профессиональных задач и в процессе самовоспитания [21].

Техническое мышление может быть теоретическим и практическим. Теоретические, интеллектуальные операции предшествуют практической деятельности, направленной на их воплощение.

В определении структуры технического мышления современного квалифицированного рабочего мы придерживаемся точки зрения Э.Р. Гайнеева, который выделяет семь компонентов, таблица 1.1 (приложение 6) [11].

Таким образом мы выделили семь компонентов технического мышления: мотивационный, оперативный, декодирование, понятийный, образный, практический, рефлексивный.

Так как техническое мышление проявляется в способности продуктивно решать технические задачи, то наиболее логично в качестве критерия сформированности технического мышления выделить умение решать комплексные технические задачи различных уровней сложности.

Задача - упражнение, которое выполняется посредством умозаключения, вычисления, а также проблема, требующая исследования и разрешения [27].

Соответственно, техническая задача – это задача требующая для своего решения и вычисления владение компонентами технического мышления.

Под комплексными задачами, мы понимаем техническую задачу, для решения которой требуется владение всеми компонентами, составляющими техническое мышление. По успешности решения комплексных технических задач различной трудности, можно судить об уровне развития технического мышления.

В свою очередь показатель это то, по чему можно судить о развитии чего—нибудь. Поэтому в качестве показателей сформированности технического мышления выделяются уровни и их характеристики, позволяющие судить о развитии технического мышления. Они также определяют успешность решения системы комплексных заданий и оцениваются баллами [27].

Для разработки показателей была использована широко известная таксономия категорий усвоения, выявленная коллективом американских ученых под руководством Б. Блума. Она ориентирована на оценку познавательной (когнитивной) области и эмоциональной сферы личности. При анализе познавательной области личности авторы выделяют следующие шесть категорий, которые расположены по степени усложнения характера познавательной деятельности [1]:



Рис. 1.1. Таксономия категорий усвоения Б. Блума

Опираясь на таксономию Б. Блума, и разработки преподавателей Нижегородского государственного педагогического университета [23] мы представим следующую интерпретацию содержания каждой из категорий в познавательной области техники, по которым можно оценивать успешность решения комплексных технических задач и сформированность технического мышления, которые представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2

Категории усвоения в познавательной области техники

Категория	Содержание
1	2
Знание	— знает роль техники в развитии производства; — знает о современных достижениях техники; — знает основные технические термины, понятия; — знает устройство и принцип действия основных механизмов; — знает закономерности функционирования различных механизмов;

1	2
	— знает закономерности функционирования различных механизмов; — знает основные условные изображения, применяемые в технике; — знает основные орудия труда, материалы. — знает основы проектирования и конструирования; — знает технологию обработки различных материалов; — знает современные методы поиска и обработки информации.
Понимание	— понимает роль техники в развитии производства; — понимает технические понятия, термины; — понимает сущность возникающих задач; — понимает назначение и принцип действия технических устройств, механизмов; — понимает последствия какого—либо действия.
Применение	— применяет технические знания в конкретных условиях и новых условиях; — применяет детали и орудия труда, технические устройства в деятельности; — собирает механизмы, конструкции, по схемам; — умеет рассчитывать основные показатели по техническим предметам; — умеет быстро и качественно обработать техническую литературу; — умеет осуществлять рациональный поиск информации.
Анализ	— умеет систематизировать и классифицировать технические объекты, понятия, выделять существенное и второстепенное; — умеет анализировать состав, структуру, устройство и принцип работы технического объекта; — умеет делать выводы по заданию; — умеет ориентироваться в технической документации; — умеет определить назначение технической конструкции; — умеет соотнести результаты отдельных действий с представлением о конечном результате; — выделяет избыточные и недостающие данные в технических задачах; — умеет аргументировать ответ и действия; — определяет новизну в задаче, умеет сопоставлять с известными классами задач.
Синтез	— умеет генерировать технические идеи; — умеет решать технические задачи на преобразование технических конструкций; — переосмысливает объекты, рассматривает его под иным углом зрения, видит в нем другие свойства, другое назначение; — умеет создавать новые образы и изменять их; — умеет оперировать динамическими пространственными образами; — умеет видоизменять, трансформировать образы.
Оценка	— умеет оценить знание, понимание, применение, анализ, синтез в познавательной области техники; — умеет оценить оптимальность решения технических задач; — умеет оценить аргументацию ответа; — умеет оценить новые идеи; — умеет оценить грамотность оформления технической идеи; — умеет оценить полученный результат.

Для определения уровня технического мышления применяются различные методики, в том числе тесты.

Разработкой тестов на определение уровня технического мышления занимались как отечественные, так и зарубежные ученые. Так, например: тест Беннета – тест изучения технического понимания, использует серию картинок с короткими вопросами [2]. Для ответа на вопросы необходимо понимать общие технические принципы, синтезированные из обыденных ситуаций. Близкие к ним эффекты определяют тест пространственного мышления (ТПМ) И.С. Якиманской, В.Г. Зархиным. М.Х. Кадаяса [47], а также тест исследования интеллекта Р. Амтхауэра [32]. Чаще всего применяется тест Беннета на понимание техники (механической понятливости), который специально предназначен для определения технических способностей. Существуют автоматизированные версии теста, варианты с движущимися элементами, трехмерные форматы картинок теста, но уровень его сложности и содержательное наполнение неизменны и соответствуют оперативной учебной диагностике. Тест содержит 60 заданий, требующих решения технических задач. В каждом задании испытуемые должны выбрать правильный ответ из трех вариантов.

Необходимость развития технического мышления будущих чертежников—конструкторов обоснована с позиций анализа требований федерального государственного образовательного стандарта по специальности 15.01.22 «Чертежник—конструктор»: формирование системы знаний о специфике технологической профессиональной деятельности и технически образованной личности, развитие технического мышления, технологической культуры и др.

Таким образом, техническое мышление – это вид мышления, применяемый в технической деятельности для решения технических задач. Техническое мышление направлено в первую очередь на решение технических задач.

К компонентам технического мышления относятся мотивационный, оперативный, декодирование, понятийные, образный, практический, рефлексивный компоненты. Мы остановимся больше на рассмотрении компонентов: оперативный, декодирование, понятийный, образный, практический.

1.2. Средства и методы формирования технического мышления

Техническое мышление одно из важных средств политехнического образования и профессиональной ориентации, способствует формированию у студентов устойчивого интереса к технике, развитию рационализаторских и изобретательских склонностей, содействует повышению научного уровня образования.

Чаще всего техническое мышление проявляется при конструировании моделей, приборов, механизмов, несложных машин и других технических объектов.

В процессе технического мышления наиболее чётко выделяются 4 основных этапа: постановка технической задачи, сбор и изучение нужной информации, поиски конкретного решения задачи, материальное осуществление творческого замысла.

На занятиях по компьютерной графике студенты работают в, так называемых, системах автоматизированного проектирования (САПР).

Система автоматизированного проектирования (САПР) – организационно—техническая система, входящая в структуру проектной организации и осуществляющая проектирование при помощи комплекса средств автоматизированного проектирования [14].

В наши дни наблюдается быстрое развитие систем автоматизированного проектирования (САПР) в таких отраслях, как авиастроение, автомобилестроение, тяжелое машиностроение, архитектура, строительство,

нефтегазовая промышленность, картография, геоинформационные системы, а также в производстве товаров народного потребления, например бытовой электротехники. САПР в машиностроении используется для проведения конструкторских, технологических работ, в том числе работ по технологической подготовке производства. С помощью САПР выполняется разработка чертежей, производится трехмерное моделирование изделия и процесса сборки, проектируется вспомогательная оснастка, например штампы и пресс—формы, составляется технологическая документация и управляющие программы (УП) для станков с числовым программным управлением (ЧПУ), ведется архив. Современные САПР применяются для сквозного автоматизированного проектирования, технологической подготовки, анализа и изготовления изделий в машиностроении, для электронного управления технической документацией.

На занятиях по компьютерной графике в учреждениях среднего профессионального образования студенты изучают основы двумерного и трехмерного геометрического проектирования. Это предполагает широкое использование CAD—систем. Как было сказано выше, к CAD—системам мы относим средства автоматизированного проектирования предназначенные для двумерного и трехмерного проектирования [25]. К CAD—системам можно отнести такие как Компас—3D, 3ds max, AutoCAD, Inventor, NanoCAD, Solidworks. К двумерному и трехмерному проектированию мы относим черчение чертежей на плоскости и твердотельное моделирование соответственно.

Рассмотрим самые популярные системы автоматизированного проектирования в таблице 1.3. (приложение 7)

Проанализировав представленные в таблице системы автоматизированного проектирования, мы пришли к выводу: для развития технического мышления на занятиях по компьютерной графике в организациях среднего профессионального образования, наилучшим образом, подходит Компас-3D. Благодаря простоте изучения, наличию обширных библиотек

стандартизированных по ГОСТ, невысокой стоимости, удобству оформления в соответствии с единой системой конструкторской документации и, главным образом, наличие бесплатных учебных версий Компас-3D лучше всего подходит для применения в учебном процессе.

Компьютерная графика является одной из базовых дисциплин в процессе изучения которой у студентов развивается пространственное воображение, вырабатывается умение конструировать, понимать общие технические и физические принципы, собирать технические приспособления из отдельных деталей.

Эффективными методами развития технического мышления у студентов мы считаем проблемно—поисковые методы обучения, отличительной чертой которых является постановка перед студентами вопроса (проблемы), на который они самостоятельно ищут ответ, сами создают для них новые знания, «делают открытия», формируют теоретические выводы. Проблемно—поисковые методы требуют активной мыслительной деятельности студентов, творческого поиска, анализа собственного опыта и накопленных знаний, умения обобщать частные выводы и решения. Несомненно, познавательная деятельность студентов протекает не самостоятельно, а под руководством преподавателя, который цепочкой вопросов и заданий подводит студентов к выводам.

Также необходимо научное и творческое развитие студентов, используя наглядные примеры технических изделий. Например, наглядные примеры деталей, которые студенты проектируют в САПР (валы, крышки, фланцы, зубчатые колеса, корпусные детали).

Для развития технического мышления студентов на учебных занятиях используем систематическое решение задач, связанных со специальностью.

С целью развития технического мышления мы применяем также карточки—задания (тесты) для самостоятельной работы с проблемным содержанием и выдаем их студентам дифференцированно. (приложение 2)

Мы считаем, что применение активных методов обучения, таких, как поисковое, программированное и дифференцированное обучение, использование технических средств, разнообразная самостоятельная работа студентов на учебном занятии, межпредметные связи, вызывает у студентов интерес к учебным занятиям, особенно к практическим.

Используя различные эффективные методы в обучении, и формируя у студентов техническое мышление, мы тем самым подготавливаем молодых конкурентоспособных специалистов с широким техническим кругозором, способных самостоятельно искать, приобретать при необходимости новые знания и умения, имеющих стремление к поиску и способных к самообучению, что является самым ценным результатом всякого обучения.

Таким образом для формирования технического мышления, необходимо формировать каждый компонент технического мышления в отдельности. Для формирования оперативного компонента мы даем студентам вопросы для самопроверки, строго ограничивая время на ответ. Для формирования понятийного компонента мы используем тест, вопросы для самопроверки. Для формирования компонентов декодирования, практический мы используем индивидуальные задания на построение трехмерных моделей в Компас-3D.

2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ФРАГМЕНТА МДК.01.02 "КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА" С УЧЕТОМ ОСОБЕННОСТЕЙ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ

2.1. Изучение и анализ нормативных документов для подготовки по профессии 15.01.22 Чертежник—конструктор

Подготовка будущих чертежников—конструкторов осуществляется в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по профессии 15.01.22 Чертежник—конструктор.

Квалификация выпускников: чертежник—конструктор.

Область профессиональной деятельности выпускников: выполнение расчетно—конструкторских работ, выполнение технических чертежей, эскизов и карт на основе измерений и других специальных данных, копирование чертежей и рисунков, техническое проектирование в промышленности и строительстве.

Объектами профессиональной деятельности выпускников являются: чертежи; эскизные документы; макеты; инструменты и приспособления для черчения; кульман; компьютерная техника; конструкторская документация; калькулятор.

Обучающийся по профессии 15.01.22 Чертежник—конструктор готовится к следующим видам деятельности:

Выполнение чертежных работ.

Ведение процесса чертежных и простых расчетно—конструкторских работ.

Выпускник, освоивший программу, должен обладать общими компетенциями:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность исходя из цели и способов её достижения, определенным руководителем.

ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.

ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.

ОК 5. Использовать информационно—коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 7. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных знаний (для юношей).

Выпускник, освоивший программу, должен обладать профессиональными компетенциями соответствующими основным видам профессиональной деятельности:

ПК 1.1. Выполнять чертежи деталей, чертежи общего вида, габаритные и монтажные чертежи по эскизным документам или с натуры.

ПК 1.2. Оформлять чертежи.

ПК 1.3. Составлять и вычерчивать схемы.

ПК 1.4. Выполнять спецификации, различные ведомости и таблицы.

ПК 2.1. Вычерчивать сборочные чертежи и выполнять их детализацию.

ПК 2.2. Выполнять эскизы деталей и простых конструкций.

ПК 2.3. Выполнять несложные технические расчеты.

ПК 2.4. Вносить принятые в процессе разработки изменения в конструкторскую документацию и составлять извещения об изменениях.

Для методической разработки занятий проанализируем требования к знаниям, умениям и практическому опыту по результатам освоения курса МДК.01.02. Компьютерная графика.

Данная дисциплина относится к дисциплинам междисциплинарного курса профессионального модуля ПМ.01 Ведение процесса чертежных и простых расчетно—конструкторских работ.

Требования к знаниям и умениям представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Фрагмент структуры программы подготовки будущих чертежников—
конструкторов

Индекс	Наименование циклов, разделов, модулей, требования к умениям, практическому опыту	Индекс и наименование дисциплин, междисциплинарных курсов (МДК)	Компетенции
1	2	3	4
ПМ.01	Ведение процесса чертежных и простых конструкторских работ В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен: Иметь практический опыт: Вычерчивания сборочных чертежей и чертежей общего вида; Выполнения детализовки сборочных чертежей; Выполнения с натуры эскизов деталей и сборочных чертежей простых конструкций; Выполнения несложных технических расчетов; Внесения принятых в процессе разработки изменений в конструкторскую документацию; Составления извещений об изменениях в конструкторской документации;	МДК.01.01. Технология конструирования деталей машин МДК.01.02. Компьютерная графика	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4

1	2	3	4
	Уметь: Под руководством более квалифицированного специалиста выполнять эскизы и рабочие чертежи по конструированию изделий; Вычерчивать сборочные чертежи, чертежи общего вида, габаритные и монтажные чертежи по эскизам или с натуры, а также другую конструкторскую документацию; Снимать с натуры эскизы простых конструкций деталей, изделий; Выполнять детализацию сборочных чертежей, несложные технические расчеты по исходным данным в соответствии с разработанными программами и методиками или типовыми расчетами; Составлять схемы, спецификации, различные ведомости и таблицы; Вносить принятые в процессе разработки изменения в конструкторскую документацию; Составлять извещения об изменениях; Оформлять чертежи: выполнять минимально необходимое количество изображений, проставлять условные обозначения и размеры, делать необходимые надписи; Знать: Порядок и последовательность детализации сборочных чертежей; Правила нанесения допусков, посадок, параметров шероховатости поверхности, геометрических отклонений формы и расположения поверхностей на чертежах при детализовке;		

1	2	3	4
	Основы конструирования; Методы и средства выполнения чертежно—конструкторских работ; Номенклатуру конструкторских документов; Методы и средства выполнения технических расчетов; Технологию изготовления и условия технической эксплуатации разрабатываемых изделий; Технические условия эксплуатации проектируемых изделий; Марки, свойства, применение основных конструкционных материалов; Технологию изготовления разрабатываемых изделий; Принцип выбора материалов и заготовок при конструировании деталей машин; Виды, назначение и порядок расчета типовых деталей и конструкций; Требования к организации рабочего места чертежника—конструктора; Требования к эскизам; Инструмент для эскизирования, измерительный инструмент, технику измерений; Порядок выполнения эскизов; Требования ЕСКД к порядку изменений конструкторской документации.		

Рассмотрим требования ФГОС к условиям реализации программы подготовки. Образовательное учреждение обязано:

— ежегодно обновлять программу подготовки квалифицированных рабочих, служащих с учетом запросов работодателей, особенностей развития региона, науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы

в рамках, установленных настоящим федеральным государственным образовательным стандартом;

- в рабочих программах всех дисциплин и профессиональных модулей четко формулировать требования к результатам их освоения: компетенциям, приобретаемому практическому опыту, знаниям и умениям;

- обеспечивать эффективную самостоятельную работу обучающихся в сочетании с совершенствованием управления ею с стороны преподавателей и мастеров производственного обучения;

- обеспечивать обучающимся возможность участвовать в формировании индивидуальной образовательной программы;

- обязана формировать социокультурную среду, создавать условия, необходимые для всестороннего развития и социализации личности, сохранения здоровья обучающихся, способствовать развитию воспитательного компонента образовательного процесса, включая развитие самоуправления, участие обучающихся в работе общественных организаций, спортивных и творческих клубов;

- должна предусматривать при реализации компетентностного подхода использование в образовательном процессе активных форм проведения занятий с применением электронных образовательных ресурсов, деловых и ролевых игр, индивидуальных и групповых проектов, анализа производственных ситуаций, психологических и иных тренингов, групповых дискуссий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития общих и профессиональных компетенций обучающихся [31].

2.2. Сравнительный анализ рабочих программ МДК.01.02 "Компьютерная графика"

Для разработки планов – конспектов необходимо определить содержание темы занятий.

Мы выбрали тему «Знакомство с возможностями подсистемы трехмерного моделирования».

Для этого проанализируем программы:

1) Рабочая программа учебной дисциплины «Компьютерная графика» специальности 190631 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта» (автор Лупик С.П., разработана в ГБОУ СПО «Вышневолоцкий механико – технологический техникум», 2012г.) [9].

2) Рабочая программа учебной дисциплины «Компьютерная графика» специальности 151031 «Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования (по отраслям)» (автор Ермолаева Е.Н., разработана в ГБОУ СПО «Сергиево—Посадский радиомеханический техникум», 2013—2014г.) [35].

Программой учебной дисциплины «Компьютерная графика» специальности 190631 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта» (автор Лупик С.П., разработана в ГБОУ СПО «Вышневолоцкий механико – технологический техникум», 2012г.) предусмотрено изучение темы «Знакомство с возможностями подсистемы трехмерного моделирования» в количестве 16 часов, из них 4 часа на теоретические занятия, 12 часов на практические занятия.

В качестве методов и средств контроля автор предлагает использовать:

- оценку устного и письменного опроса;
- оценку тестирования;
- оценку результатов практической работы.

Для самостоятельной работы по теме автор предлагает задания:

- подготовка по конспекту лекций;
- самостоятельная работа с литературой;

- выполнение практических работ;
- сообщения, доклады, рефераты, презентации по наиболее важным теоретическим вопросам.

Содержание темы представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2

Фрагмент содержания обучения по рабочей программе учебной дисциплины «Компьютерная графика»

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
Тема 2.2. Знакомство с возможностями и подсистемы трехмерного моделирования	Введение в трехмерное моделирование. Настройка параметров. Операции выдавливания, вращения, кинематическая операция.	4
	Практическое занятие №15. Изучение особенностей интерфейса окна трехмерного моделирования.	12
	Практическое занятие №16. Изучение основных приемов и принципов работы в подсистеме.	
	Практическое занятие №17. Операция выдавливания.	
	Практическое занятие №18. Тела вращения. Построение тел вращения (цилиндр, конус, тор, шар).	
	Практическое занятие №19. Кинематическая операция.	
	Практическое занятие №20. Разработка трехмерных моделей.	
	Самостоятельная работа обучающихся – подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с литературой; выполнение практических работ, наиболее важные теоретические вопросы (сообщения, доклады, рефераты, презентации).	6

Программой учебной дисциплины «Компьютерная графика» специальности 151031 «Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования (по отраслям)» (автор Ермолаева Е.Н., разработана в ГБОУ СПО «Сергиево—Посадский радиомеханический техникум», 2013—2014г.)

предусмотрено изучение темы «Знакомство с возможностями подсистемы трехмерного моделирования» в количестве 48 часов, из них 2 часа на теоретические занятия, 46 часов на практические занятия. В качестве методов и средств контроля автор предлагает использовать устный и письменный опрос; оценку тестирования; результаты практических работ.

Для самостоятельной работы по теме автор предлагает задания:

- подготовка по конспекту лекций;
- самостоятельная работа с литературой;
- выполнение практических работ;
- наиболее важные теоретические вопросы (сообщения, доклады, рефераты, презентации).

Содержание темы представлено в таблице 2.3.

На основе анализа рабочих программ мы выбираем программу №1 учебной дисциплины «Компьютерная графика» специальности 190631 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта» (автор Лупик С.П., разработана в ГБОУ СПО «Вышневолоцкий механико – технологический техникум», 2012г.), так как содержание темы более полно отражает требования к профессиональным функциям по профессиограмме, а распределение часов на теоретические и практические занятия распределено наилучшим образом.

При этом мы объединили практические занятия №15 «Изучение особенностей интерфейса окна трехмерного моделирования» и №16 «Изучение основных приемов и принципов работы в подсистеме», и отвели на них 2 часа, вместо четырех. На занятие №20 «Разработка трехмерных моделей добавили 2 часа, так как считаем, что данная тема особенно важна при изучении компьютерной графики и двух часов недостаточно для полного и всестороннего изучения материала.

Таблица 2.3

Фрагмент содержания обучения по рабочей программе учебной дисциплины «Компьютерная графика»

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
Тема 2.2. Знакомство с возможностями и подсистемы трехмерного моделирования	Введение в трехмерное моделирование. Настройка параметров. Интерфейс подсистемы. Основные понятия трехмерного моделирования: деталь, дерево построений, режимы отображения, трехмерная система координат, плоскости построения. Чертеж детали. Аксонометрические проекции плоских фигур. Операции выдавливания, вытягивания, вращения, кинематические операции.	2
	Практические занятия: Выполнение простейших геометрических построений Виды привязок. Использование локальных и глобальных привязок Использование клавиатурных привязок Приемы выделения и удаления объектов Использование вспомогательных построений Ввод и оформление размеров, ввод и редактирование текста Построение фасок и округлений Построение тел вращения и деформация объекта Разработка чертежа Оформление и вывод чертежа	46
	Самостоятельная работа обучающихся – подготовка по конспекту лекций; самостоятельная работа с литературой; выполнение практических работ, наиболее важные теоретические вопросы (сообщения, доклады, рефераты, презентации)	24

2.3. Сводный тематический план и фрагмент его содержания

Составим по, выбранной ранее, программе сводный тематический план (таблица 2.4).

Таблица 2.4

Фрагмент содержания сводного тематического плана по дисциплине МДК.01.02 «Компьютерная графика» по профессии 15.01.22 Чертежник—конструктор, разработанный на основе программы учебной дисциплины «Компьютерная графика» (автор Лупик С.П., разработана в ГБОУ СПО «Вышневолоцкий механико—технологический техникум», 2012г.)

№	Наименования разделов, подразделов и тем дисциплины (или профессионального модуля, междисциплинарного курса и т.п.)	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение дисциплины (ПМ или МДК)			
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося, часов
			Всего, часов	в том числе		
			теоретические, комбинированные, контрольные занятия, часов	лабораторные работы и практические занятия, часов		
1	2	3	4	5	6	7
2	РАЗДЕЛ 2. ОСНОВЫ ГРАФИЧЕСКИХ ПОСТРОЕНИЙ					
2.1	Тема 2.1. Построения на плоскости	46	30	6	24	16
2.2	Тема 2.2. Знакомство с возможностями подсистемы трехмерного моделирования	22	16	4	12	6
2.3	Тема 2.3. Чертежи и схемы по специальности	14	10	6	4	4
Итого по разделу:		82	56	16	40	26

2.4. Фрагмент календарно—тематического плана

Для разработки фрагмента календарно—тематического плана выберем тему «Знакомство с возможностями подсистемы трехмерного моделирования» на изучение которой отводится 16 часов (4 часа на теоретические занятия и 12 часов на практические занятия).

1. Введение в трехмерное моделирование. Настройка параметров (теоретическое занятие, 2ч).
2. Операции выдавливания, вращения, кинематическая операция (теоретическое занятие, 2ч).
3. Изучение особенностей интерфейса окна трехмерного моделирования. Изучение основных приемов и принципов работы в подсистеме (практическое занятие, 2ч).
4. Операция выдавливания (практическое занятие, 2ч).
5. Тела вращения. Построение тел вращения (цилиндр, конус, тор, шар) (практическое занятие, 2ч).
6. Кинематическая операция (практическое занятие, 2ч).
7. Разработка трехмерных моделей (практическое занятие, 4ч).

Таблица 2.5

Фрагмент календарно—тематического плана по теме «Знакомство с возможностями подсистемы трехмерного моделирования» из ПМ.01 МДК.01.02. Компьютерная графика для подготовки по рабочей профессии «Чертежник—конструктор» (квалификация «Чертежник—конструктор») (составлен на основе одноименной рабочей программы ПМ.01 «Компьютерная графика», автор Лупик С.П., разработана в ГБОУ СПО «Вышневолоцкий механико—технологический техникум», 2012г.)

№	Тема урока	Тип урока (t)	Цели урока:	Содержание	Планируемые результаты		Оснащение:	ФОРМИРОВАНИЕ Т.М.
					ОК ПК	Деятельность для формирования (развития) компетенций		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение в трехмерное моделирование. Настройка параметров.	Теоретическое занятие (2 ч)	1. Обучающая: способствовать формированию основных теоретических знаний о трехмерном моделировании, настройке параметров в Компас—3D (ПК 1.1) 2. Воспитательная: воспитывать уважение, рабочее отношение к коллегам, руководству (ОК 6). Способствовать воспитанию ответственности за результаты своей работы. (ОК 3).	1. Трехмерное моделирование 2. Настройка параметров.	ПК 1.1 ОК 6	Проверяет результат выполнения работы на компьютере. Диктует материал лекции. Задает вопросы по прошедшей теме. Просит повторить обучающимся чему они научились на занятии. Задает вопросы по прошедшей теме.	ТСО: компьютер, интерактивная доска. ДО: вопросы для самопроверки, электронные чертежи (приложение 1). МО: план – конспект, Большаков В. П., Бочков А. Л. — Основы 3D—моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС—3D, SolidWorks, Inventor – 2013 г. Ефремов Г. В., Ньюкалова С. И. — Компьютерная графика – 2013 г.	Задает вопросы для самостоятельной работы, опрашивает после изложения материала. (понятийный, оперативный, образный, компоненты)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
			3. Развивающая: развивать техническое мышление, пространственное воображение (ОК 3), интерес к профессии (ОК 1), внутреннюю организацию для достижения наилучших результатов профессиональной деятельности (ОК 2).		ОК 1	Проверяет правильность выполнения домашнего задания методом опроса. Проверяет результат выполнения работы на компьютере. Диктует материал лекции. Задает вопросы по прошедшей теме. Подводит итог занятию, повторяет чему научились обучающиеся за прошедшее занятие.		
					ОК 2	Проверяет наличие тетрадей, ручек у обучающихся. Проверяет правильность выполнения домашнего задания методом опроса. Проверяет результат выполнения работы на компьютере.		
					ОК 3	Проверяет правильность выполнения домашнего задания методом опроса. Проверяет результат выполнения работы на компьютере		

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	Тела вращения. Построение тел вращения (цилиндр, конус, тор, шар).	Практическое занятие (2 ч)	1. Обучающая: способствовать формированию практических умений и навыков построения моделей, содержащих в себе объекты вращения (ПК 1.1). 2. Воспитательная: воспитывать уважение, рабочее отношение к коллегам, руководству (ОК 6). Способствовать воспитанию ответственности за результаты своей работы (ОК 3). 3. Развивающая: развивать, техническое мышление пространственное воображение (ОК 3), интерес к профессии (ОК 1), внутреннюю организацию для достижения наилучших результатов профессиональной деятельности (ОК 4).	1. Построение цилиндра. 2. Построение конуса. 3. Построение тора. 4. Построение шара	ПК 1.1 ОК 2 ОК 6 ОК 3 ОК 4	Выполнение практической работы. Организация собственной деятельности на этапе практической работы, вводный инструктаж (инструктаж по ТБ и показ трудовых приемов). Выполнение индивидуальной практической работы. Выполнение практической работы. Вводный инструктаж – сообщение критериев оценки. Подведение итогов – анализ ошибок. Вводный инструктаж – объяснение работы по алгоритму. Выполнение практической работы.	ТСО: компьютер. ДО: индивидуальные задания (приложение 3). МО: план – конспект, Большаков В. П., Бочков А. Л. — Основы 3D — моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС—3D, SolidWorks, Inventor – 2013 г. Ефремов Г. В., Ньюкалова С. И. — Компьютерная графика – 2013 г.	Выдает студентам индивидуальные задания (приложение 3), показывает наглядные макеты геометрических тел (цилиндр, конус, тор, шар). Декодирование, оперативный, практический, образный компоненты.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	Кинематическая операция.	Практическое занятие (2 ч)	1. Обучающая: способствовать формированию практических умений и навыков построений объектов с помощью кинематической операции. (ПК 1.1). 2. Воспитательная: воспитывать уважение, рабочее отношение к коллегам, руководству (ОК 6). Способствовать воспитанию ответственности за результаты своей работы (ОК 3). 3. Развивающая: развивать, техническое мышление пространственное воображение (ОК 3), интерес к профессии (ОК 1), внутреннюю организацию для достижения наилучших результатов профессиональной деятельности (ОК 4).	1. Кинематическая операция. 2. Объекты, полученные кинематической операцией.	ПК 1.1 ОК 2 ОК 6 ОК 3 ОК 4	Выполнение практической работы. Организация собственной деятельности на этапе практической работы, вводный инструктаж (инструктаж по ТБ и показ трудовых приемов). Выполнение индивидуальной практической работы. Выполнение практической работы. Вводный инструктаж – сообщение критериев оценки. Подведение итогов – анализ ошибок. Вводный инструктаж – объяснение работы по алгоритму. Выполнение практической работы.	ТСО: компьютер. ДО: индивидуальные задания (приложение 4) МО: план – конспект, Большаков В. П., Бочков А. Л. — Основы 3D— моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС—3D, SolidWorks, Inventor – 2013 г. Ефремов Г. В., Ньюкалова С. И. — Компьютерная графика – 2013 г.	Выдает студентам индивидуальные задания (приложение 4). Декодирование, оперативный, практический, образный компоненты.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	Разработка трехмерных моделей.	Практическое занятие (4 ч)	1. Обучающая: способствовать формированию практических умений и навыков в разработке трехмерных моделей. (ПК 1.1). 2. Воспитательная: воспитывать уважение, рабочее отношение к коллегам, руководству (ОК 6). Способствовать воспитанию ответственности за результаты своей работы (ОК 3). 3. Развивающая: развивать техническое мышление, пространственное воображение (ОК 3), интерес к профессии (ОК 1), внутреннюю организацию для достижения наилучших результатов профессиональной деятельности (ОК 4).	1. Построение трехмерных моделей	ПК 1.1 ОК 2 ОК 6 ОК 3 ОК 4	Выполнение практической работы. Организация собственной деятельности на этапе практической работы, вводный инструктаж (инструктаж по ТБ и показ трудовых приемов). Выполнение индивидуальной практической работы. Выполнение практической работы. Вводный инструктаж – сообщение критериев оценки. Подведение итогов – анализ ошибок. Вводный инструктаж – объяснение работы по алгоритму. Выполнение практической работы.	ТСО: компьютер. ДО: тест, индивидуальные задания (приложение 2). МО: план – конспект, Большаков В. П., Бочков А. Л. — Основы 3D—моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС—3D, SolidWorks, Inventor – 2013 г. Ефремов Г. В., Ньюкалова С. И. — Компьютерная графика – 2013 г.	Проводит тест, дает студентам задание проанализировать выполненные работы и оценить их. Декодирование, оперативный, практический, образный компоненты.

2.5. Проектирование занятий с формированием технического мышления и разработкой необходимого учебно—методического обеспечения

2.5.1. План – конспект теоретического занятия

Психолого—педагогическая проблема: развитие технического мышления.

Специальность (профессия): 15.01.22 Чертежник – конструктор.

Квалификация: чертежник – конструктор.

Профессиональный модуль: ПМ.01 «Ведение процесса чертежных и простых расчетно – конструкторских работ».

Дисциплина: МДК.01.02. «Компьютерная графика».

Тема раздела: «Знакомство с возможностями подсистемы трехмерного моделирования».

Тема занятия: «Введение в трехмерное моделирование. Настройка параметров».

Цель занятия: формирование теоретических знаний о трехмерном моделировании, настройке программного обеспечения Компас—3D.

Задачи занятия:

1. Обучающая: способствовать формированию теоретических знаний о возможностях трехмерного моделирования в программном обеспечении Компас—3D (ПК 1.1).

2. Воспитательная: воспитывать уважение, рабочее отношение к коллегам и руководству (ОК 6). Способствовать воспитанию ответственности за результаты своей работы (ОК 3).

3. Развивающая: развивать техническое мышление, пространственное воображение (ОК 3), интерес к профессии (ОК 1), внутреннюю организацию для достижения наилучших результатов профессиональной деятельности (ОК 2).

Тип занятия: теоретическое.

Вид занятия: лекция.

Планируемые результаты:

— **Общие компетенции:**

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов её достижения, определенных руководителем.

ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.

ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.

— **Профессиональные компетенции:**

ПК 1.1 Выполнять чертежи деталей, чертежи общего вида, габаритные и монтажные чертежи по эскизным документам или с натуры.

Планируемые результаты:

— **Знать:**

Основы трехмерного моделирования, основные понятия, методику выполнения настройки Компас—3D.

Оснащение занятия:

— **Материально – техническое:** компьютер, программное обеспечение Компас—3D.

— **Дидактическое:** вопросы для самопроверки, электронные чертежи (приложение 1).

— **Методическое:** план – конспект, Большаков В. П., Бочков А. Л. — Основы 3D—моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС—3D, SolidWorks, Inventor – 2013 г. Ефремов Г. В., Ньюкалова С. И. — Компьютерная графика – 2013 г.

Самостоятельная работа. *Организуется после теоретического занятия.*

Вопросы распечатываются и выдаются студентам. На ответы дается 10 минут. Студенты должны ответить на вопросы письменно. Формируются оперативный, понятийный, образный компоненты технического мышления.

Ответить на вопросы для самопроверки:

1. Перечислите элементы интерфейса программного обеспечения Компас—3D. (Заголовок, главное меню, инструментальные панели (стандартная, вид, текущее состояние), панели для вызова команд создания и редактирования объектов, компактная панель, панель свойств, строка сообщений, расширенная панель).

2. Как вывести на экран дополнительную панель инструментов? (В главном меню выбрать ВИД – ПАНЕЛИ ИНСТРУМЕНТОВ далее выбрать необходимую дополнительную панель и щелкнуть по ней левой кнопкой мыши).

3. Как добавить панель инструментов в Компактную панель? (Удерживая клавишу – ALT –, переместить заголовок инструментальной панели на компактную и после появления знака «+» отпустить кнопку мыши).

4. Как вызвать команду из расширенной панели инструментов? (Нужно удерживать нажатой левую кнопку мыши на пиктограмме команды, имеющей значок в виде маленького черного треугольника в правом нижнем углу пиктограммы).

5. Каким образом можно зафиксировать панель Свойств? (Нужно нажать правой кнопкой мыши на левой границе панели и выбрать из меню «Зафиксированная»).

6. Для чего предназначена панель Специального управления? (С помощью данной панели можно вручную и автоматически создавать объекты, запомнить параметры для создания нескольких объектов с одинаковыми параметрами, прервать действие команды, вызвать справку о работе текущей команды и т.д.).

7. Перечислите типы документов Компас—3D и их расширения. (В Компас—3D существуют следующие типы документов: графические документы (чертеж.cdw, фрагмент.frw), трехмерные модели (деталь.m3d, сборка.a3d), текстовые документы (текст.kdw, спецификация.spw).

8. Как создать новый документ в Компас—3D? (Для создания нового документа вызовите команду «Создать» из стандартной панели или выберете в меню ФАЙЛ – СОЗДАТЬ, в открывшемся окне НОВЫЙ ДОКУМЕНТ выберете тип необходимого Вам файла (Чертеж, фрагмент, текстовый документ, спецификация, сборка, технологическая сборка, деталь).

10. Способы отображения окон документов на экране. (Документы на экране можно отображать как «Каскад», «Мозаика горизонтально», «Мозаика вертикально»).

11. Какие способы управления изображением на экране предусмотрены в командах панели Вид? (Показать все, масштаб 1.0, увеличить рамкой, приблизить/отдалить, увеличить, уменьшить).

12. Каким образом можно изменить шаг перемещения курсора? (На панели текущее состояние изменить поле шаг курсора на необходимую величину).

13. Как отобразить на экране вспомогательную сетку точек? (На панели текущее состояние включить отображение вспомогательной сетки).

14. Что такое Глобальная привязка? (Глобальная привязка – это привязка действующая по умолчанию и постоянно, пока её не отключить).

15. Как задать локальную привязку? (Выбрать необходимое построение (например: отрезок) щелкнуть правой кнопкой мыши в графическом поле, выбрать ПРИВЯЗКА и установить нужную локальную привязку).

16. Каким образом включается режим ортогонального черчения? (Режим ортогонального черчения включается на панели текущее состояние).

17. Как пользоваться клавиатурными привязками? (Что бы использовать клавиатурную привязку необходимо нажать комбинацию клавиш, например: CTRL + 0 (перемещение курсора в точку начала координат)).

19. Как переключаться между полями координат X и Y в поле координат точки? (Нажать клавишу – TAB —).

Объявляются критерии оценки:

100%-90% правильных ответов – оценка отлично;

90%-70% правильных ответов – оценка хорошо;

70%-50% правильных ответов – оценка удовлетворительно;

50%-0% правильных ответов – оценка неудовлетворительно.

Структура занятия:

1. Организационный момент (5—10 мин).

2. Изучение нового материала (50—65 мин).

3. Первичное закрепление материала (5—10 мин).

4. Подведение итогов (3—5 мин).

ИТОГО: 90 мин.

Ход занятия:

1. Организационный момент (3—5 мин).

Преподаватель приветствует студентов, отмечает присутствующих, сообщает тему занятия: «Введение в трехмерное моделирование. Настройка параметров». Преподаватель обращает внимание обучающихся на то, что в современном мире, профессиональная деятельность инженерно-технического работника очень тесно связана с системами автоматического проектирования, одной из таких систем является Компас—3D. Рассказывает о том, что после этого занятия обучающиеся будут знать элементы интерфейса, какие документы можно создать, базовые приемы работы в Компас—3D. Обучающиеся записывают тему занятия в тетрадь и слушают преподавателя.

Формируются компетенции ОК 1 и ОК 2.

2. Изучение нового материала (50—65 мин).

На данном этапе преподаватель использует методы: объяснение, рассказ, дискуссия.

Преподаватель объясняет: для запуска системы дважды щелкните на ярлыке КОМПАС—3D или в меню Пуск выберите Все программы — АСКОН — КОМПАС—3D. Если при запуске системы открылись какое—либо документы, значит пользователь в предыдущем сеансе работы не закрыл их. Закройте активные документы (графическое поле должно стать серым) и в дальнейшем после окончания работы в САПР КОМПАС закрывайте сначала активные документы, а затем выходите из системы [3].

КОМПАС – это стандартное приложение WINDOWS. Рабочий экран, который отображается после запуска системы и загрузки документа практически не отличается по внешнему виду от окон других приложений.

Преподаватель дает под запись:

Основными элементами интерфейса КОМПАС являются:

заголовок – содержит название программы, номер версии системы, имя текущего документа и др.;

главное меню – служит для вызова команд системы;

инструментальные панели, которые можно разделить на две группы: панели, которые содержат кнопки вызова команд для работы с документом в целом (Стандартная, Вид и Текущее состояние) и панели для вызова команд создания и редактирования объектов;

компактная панель – содержит несколько инструментальных панелей и кнопки переключения между ними;

панель свойств (отображается при вызове любой команды) – служит для задания параметров команд отрисовки объекта при его создании или редактировании (в нее включена панель специального управления с кнопками, позволяющими контролировать процесс выполнения команд);

строка сообщений – содержит сообщения системы, относящиеся к текущей команде или элементу рабочего окна, на который указывает курсор;

расширенная панель команды раскрывается при удерживании нажатой левой кнопки мыши на пиктограмме команды, имеющей значок в виде маленького черного треугольника в правом нижнем углу пиктограммы.

При выделении объектов документа отображается Контекстная панель, которая содержит кнопки вызова наиболее часто используемых команд редактирования и возможность изменения стиля линий выделенных объектов.

Преподаватель рассказывает:

Используя команды включения и отключения элементов экрана в меню Вид – Панели инструментов (или щелкнув правой кнопкой мыши на любой из инструментальных панелей, вызовите контекстное меню управления отображением панелей), можно включить или выключить любую из панелей инструментов. Перемещать панели можно стандартными средствами WINDOWS.

Рассмотрим более подробно, как работать с Компактной панелью. Она включает в себя несколько инструментальных панелей, активизация которых производится с помощью кнопок переключения. При наведении курсора на соответствующую кнопку рядом появляется название панели инструментов.

Чтобы извлечь из Компактной панели какую—либо Инструментальную панель, переместите соответствующий ей маркер с помощью левой кнопки мыши за пределы Компактной панели. Для того чтобы вернуть Инструментальную панель в состав Компактной нужно, удерживая клавишу Alt, переместить заголовок Инструментальной панели на Компактную и после появления знака «+» отпустить кнопку мыши.

Включение/выключение Панели свойств производится командой Вид – Панели инструментов – Панель свойств (или в контекстном меню при нажатии правой кнопки мыши на любой панели инструментов).

На Компактной панели активизируйте панель Геометрия и вызовите любую из команд построения объекта (например, Отрезок или Окружность). В зависимости от объекта, с которым ведется работа, или текущего процесса Панель свойств может иметь одну или несколько вкладок с элементами управления. Вкладки содержат элементы управления различного вида: поля ввода, раскрывающиеся списки, счетчики, опции и др. Работа с ними

аналогична работе с подобными элементами в других приложениях WINDOWS.

Панель свойств можно отображать плавающей или зафиксированной. Для этого нужно нажать правой кнопкой мыши на левой границе панели и выбрать из меню Свернуть (или при необходимости Зафиксированная).

В ее состав могут входить некоторые команды:

Автосоздание объекта – объекты создаются автоматически после ввода всех параметров, если кнопка нажата или на экране отображается фантом объекта, если кнопка отключена;

Создать объект – вручную фиксируется фантом объекта;

Запомнить состояние – запоминание параметров для создания нескольких объектов с одинаковыми параметрами;

Прервать команду – прерывание действия команды (или клавиша <Esc> на клавиатуре);

Справка – вызов справки о работе текущей команды;

Указать заново – задание нового базового объекта;

Предыдущий объект, Следующий объект – перебор объектов.

Тип документа, создаваемого в среде КОМПАС, зависит от рода информации, хранящейся в нем. Каждому типу документа соответствует расширение имени файла и собственная пиктограмма:

Графические документы: Чертеж – документ, содержащий графическое изображение изделия, основную надпись, рамку (расширение .cdw); Фрагмент – документ, содержащий графическое изображение изделия без объектов оформления конструкторского документа (расширение .frw);

Трехмерные модели: Деталь – модель изделия из однородного материала, без применения сборочных операций (расширение .m3d); Сборка – модель изделия, состоящего из нескольких деталей с заданным взаимным положением (расширение .a3d);

Текстовые документы: Текстовый документ – документ, содержащий преимущественно текстовую информацию (расширение .kdw); Спецификация –

документ, содержащий информацию о составе сборки, представленную в виде таблицы (расширение .spw).

Для создания нового документа вызовите команду Создать из Стандартной панели или выберите в меню Файл – Создать, в открывшемся окне «Новый документ» выберите Фрагмент и нажмите ОК.

Вызовите команду Файл – Сохранить как, укажите путь к своей личной папке и задайте произвольно имя файла. Нажмите Сохранить. В открывшемся диалоговом окне «Информация о документе» в строке Автор введите свою фамилию, номер группы и нажмите ОК. Документ сохранится. Закройте его. Для всех документов, которые будете сохранять в процессе изучения дисциплины, обязательно заполняйте это окно.

В системе КОМПАС можно работать одновременно с несколькими документами. Для этого щелкните указателем мыши кнопку Открыть. В диалоговом окне открытия файлов выделите необходимые файлы и щелкните на кнопке Открыть.

Откроется окно КОМПАС с выбранными файлами чертежей, расположенными каскадом. Расположите все документы мозаикой. Для этого в строке меню выберите Окно – Мозаика вертикально.

Сделайте активным окно документа Пример чертежа 3. Для этого щелкните левой клавишей мыши в любом месте заголовка окна (заголовок должен окраситься в синий цвет) и выберите команду Показать все на панели Вид – документ отобразится полностью.

Сверните окно документа Пример чертежа 3, нажав на кнопку Свернуть.

Восстановите окно документа **Пример чертежа 3**, используя кнопку **Развернуть**.

Закройте окно документа **Пример чертежа 3**, нажав на кнопку **Заккрыть**.

Переместите окно документа **Пример чертежа 1** на место документа **Пример чертежа 3**. Для этого сделайте текущим документ **Пример чертежа 1**, щелкнув левой клавишей мыши в любом месте заголовка окна документа.

Затем щелкните левой клавишей мыши в любом месте заголовка окна и, удерживая клавишу нажатой, переместите на свободное место.

Выберите из меню команду **Окно – Показать закладки** (над графическим полем отобразятся цветные закладки). Чтобы активизировать какой—либо документов, щелкните мышью по его закладке. Для закрытия оставшихся открытыми документов удобно воспользоваться командой **Окно — Закрыть все**.

КОМПАС обладает широкими средствами управления отображением документа в окне. Команды управления изображением расположены на панели инструментов **Вид**. Команда **Приблизить/отдалить** можно плавно приближать или удалять изображение чертежа (вращение колесика мыши, позволяет выполнить те же действия). Обратите внимание, что центром масштабирования изображения является точка отображения курсора.

Если удерживать колесико мыши в нажатом положении и двигать мышь, то изображение будет перемещаться (команда **Сдвинуть** позволяет выполнить те же действия).

Для отображения документа в окне целиком, используется команда **Показать все** (можно также воспользоваться клавишей **F9**) При этом масштаб изображения вычисляется автоматически.

Команда **Увеличить масштаб рамкой** позволяет увеличить на все окно произвольный участок изображения.

При удалении или перемещении объектов, вспомогательных построений изображение на чертеже может быть повреждено. Для обновления изображения используйте команду **Обновить изображение**.

Самостоятельно изучите остальные команды, входящие в состав панели инструментов **Вид**.

Многие приемы работы с мышью и клавиатурой, используемые в приложениях Windows, применяются и в КОМПАС. Кроме того, система предоставляет пользователю ряд специальных приемов работы: **курсор, контекстные меню, привязки, геометрический калькулятор** и др.

Внешний вид курсора зависит от типа активного документа и выполняемой операции. Стандартный вид – квадратная «ловушка». Основным способом управления курсором – это его перемещение мышью. Можно также передвигать курсор, используя на клавиатуре клавиши со стрелками. В зависимости от шага курсора, перемещение будет дискретным. Для задания величины шага служит поле **Текущий шаг курсора** на панели **Текущее состояние**. При работе с графическими документами можно вводить координаты точки, в которую требуется поместить курсор, в поля **Координаты курсора** этой же панели.

Контекстное меню появляется на экране при нажатии правой кнопки мыши. Состав меню зависит от объекта, на который указывает курсор во время нажатия кнопки мыши. При этом в меню собраны команды, наиболее типичные для данного момента работы.

Как и при традиционном ручном черчении в КОМПАС предусмотрены возможности выполнения вспомогательных линий бесконечной длины из расширенной панели (по двум точкам, вертикальная, горизонтальная, на расстоянии, перпендикулярно, различные способы касания и биссектриса) панели **Геометрия**.

На экране может быть отражена сетка точек, выполненная различными стилями. Управление отображением сетки производится кнопкой из панели **Текущего состояния**.

Аналогично повороту головки чертежного прибора или использованию линейки и угольников при традиционном черчении в КОМПАС можно задавать локальные системы координат командой **Локальная СК** из панели **Текущего состояния**. С помощью данной команды можно создавать новые, удалять ранее созданные, переключаться между локальными системами координат.

Для точного позиционирования курсора используется привязка к уже существующим точкам или объектам графического документа. КОМПАС предоставляет возможности **привязок к характерным точкам** (пересечение,

конечные точки, середина, центр и др.) и **объектам** (по нормали, касательно и т.д.).

Предусмотрены две разновидности привязок – **глобальная** (набор привязок, действующих по умолчанию постоянно) и **локальная** (привязка, действующая однократно). Управлять привязками удобно с помощью специальной панели **Глобальные привязки**. Включение и отключение действия глобальных привязок осуществляется из панели **Текущего состояния**. Однократное отключение глобальной привязки при указании точки производится нажатием клавиши **<Alt>**.

Локальная привязка является более приоритетной, т.е. при вызове какой—либо команды локальной привязки она подавляет установленные глобальные на время своего действия. Задание и выбор типа локальной привязки производится из контекстного меню задания точки при выполнении построений.

Режим **ортогонального черчения** служит для быстрого создания объектов или их частей, ортогональных осям текущей системы координат. Включение и отключение этого режима производится кнопкой **Ортогональное черчение**, расположенной на панели **Текущее состояние**.

В некоторых случаях удобно пользоваться **Клавиатурными привязками**, перемещающими курсор в нужную точку нажатием комбинаций клавиш на клавиатуре. Наиболее часто используются клавиатурные привязки (цифры нажимаются на дополнительной цифровой клавиатуре):

Ctrl+0 – перемещение курса в точку начала координат фрагмента или текущего вида чертежа;

Ctrl+5 – перемещение курса в ближайшую характерную точку ближайшего объекта;

Shift+5 – перемещение курса в точку середины ближайшего объекта;

Alt+5 – перемещение курса в ближайшую точку пересечения двух объектов.

После вызова большинства команд создания или редактирования объектов необходимо задать различные параметры этих объектов.

Создать объект – значит закрепить все его параметры. При разработке моделей и чертежей с помощью КОМПАС все параметры создаваемых объектов отображаются на **Панели свойств**.

Чтобы активировать поле задания какого—либо параметра можно дважды щелкнуть левой кнопкой мыши в этом поле или набрать на клавиатуре сочетание клавиш **<Alt>+цифра или букву**, которая в названии параметра на **Панели свойств** подчеркнута.

Рассмотрим подробнее задание параметров разными способами для создания объектов. Начните новый документ **Фрагмент**.

Построим отрезок заданием его конечных точек **прямым указанием в поле чертежа и заданием значений в поля Панели свойств**. Для этого выполните следующие действия:

- 1) на панели **Геометрия** вызовите команду **Отрезок**;
- 2) на запрос системы *Укажите начальную точку отрезка или введите ее координаты* укажите курсором произвольную точку в окне документа (обратите внимание на поле отображения координат курсора на панели **Текущее состояние** – параметр **t1_зафиксирован**);
- 3) на запрос системы *Укажите конечную точку отрезка или введите ее координаты* дважды щелкните левой кнопкой мыши в поле задания координаты **X** или нажмите **Alt+2** (**t2**) и задайте значение **10**; нажмите на клавиатуре кнопку **Tab** для перехода в поле задания координаты **Y** и введите число **30**; нажмите **Enter** – **конечная точка отрезка зафиксирована**;
- 4) прервите команду.

Построим отрезок путем ввода параметров **в определенном порядке**. Для этого выполните следующие действия:

- 1) снова вызовите команду **Отрезок**;
- 2) в поле **Длина** (оно обведено рамкой и имеет отличающийся фон) введите с клавиатуры произвольное значение длины отрезка и нажмите **Enter**;

3) predetermined является поле **Угол**, введите с клавиатуры произвольное значение угла – в окне документа должен появиться фантом отрезка указанной длины и угла наклона;

4) далее произвольно задайте начальную точку отрезка – отрезок построен.

После этого, преподаватель спрашивает у обучающихся какой метод ввода параметров является наиболее удобным при построении отрезка. Свои ответы просит аргументированно объяснять. На данном этапе формируется понятийный компонент технического мышления.

Часто требуется начертить несколько объектов с одинаковыми параметрами (например, концентрические окружности). Для создания нескольких окружностей с одинаковыми координатами точки центра выполните следующие построения:

- 1) вызовите команду **Окружность**;
- 2) в **Панели свойств** задайте произвольно координаты центра окружностей (например, 0,0);
- 3) нажмите кнопку **Запомнить состояние** на **Панели специального управления** ;
- 4) выполните построение нескольких окружностей с различными диаметрами;
- 5) отключите кнопку **Запомнить состояние** и прервите команду.

Иногда необходимо включить или выключить округление линейных величин. Рассмотрим работу в режиме округления на примере построения прямоугольника по двум вершинам. Выполните следующие действия:

- 1) на панели **Текущее состояние** отключите режим **Округление**, если он включен;
- 2) вызовите команду **Прямоугольник**;
- 3) произвольно укажите положение первой вершины;

4) перемещайте курсор и наблюдайте за значениями в полях **Высота** и **Ширина** на Панели свойств (отображаются дробные значения с точностью 0,0001);

1) нажмите кнопку **Округление** (в полях **Высота** и **Ширина** отображаются целые значения, кратные шагу курсора);

2) замените значение **Текущий шаг курсора** на значение **10** и убедитесь, что размеры сторон прямоугольника стали кратны 10;

3) произвольно задайте положение второй вершины прямоугольника и прервите выполнение команды.

Для выделения групп объектов по какому—либо признаку можно воспользоваться командами из меню **Выделение** или инструментальной панели **Выделение**. Здесь предусмотрено выделение по типам объектов, по стилю линий, по свойствам объектов.

Если из набора выделенных объектов необходимо исключить один или несколько объектов, то для этого можно использовать альтернативные выбору команды исключения объектов из набора (одиночное указание или создание рамки при нажатой клавише **Ctrl**, а также специальные команды исключения аналогичные командам выбора).

Формируются компетенции ПК 1.1 ОК 2 ОК 3.

3. Первичное закрепление материала (5—10 мин).

На этом этапе преподаватель должен проконтролировать правильность понимания материала обучающимися методом индивидуального опроса. Преподаватель задает аудитории вопросы, один студент отвечает на один вопрос:

Перечислите элементы интерфейса графического пакета КОМПАС. (Заголовок, главное меню, инструментальные панели (стандартная, вид, текущее состояние), панели для вызова команд создания и редактирования объектов, компактная панель, панель свойств, строка сообщений, расширенная панель).

Перечислите типы документов КОМПАС и их расширения. (В Компас—3D существуют следующие типы документов: графические документы (чертеж.cdw, фрагмент.frw), трехмерные модели (деталь.m3d, сборка.a3d), текстовые документы (текст.kdw, спецификация.spw).

Каким образом можно изменить шаг перемещения курсора? (На панели текущего состояния изменить поле шаг курсора на необходимую величину).

Что такое Глобальная привязка? (Глобальная привязка – это привязка действующая по умолчанию и постоянно, пока её не отключить).

Как задать локальную привязку? (Выбрать необходимое построение (например: отрезок) щелкнуть правой кнопкой мыши в графическом поле, выбрать ПРИВЯЗКА и установить нужную локальную привязку).

Как создать новый документ? (Для создания нового документа вызовите команду «Создать» из стандартной панели или выберете в меню ФАЙЛ – СОЗДАТЬ, в открывшемся окне НОВЫЙ ДОКУМЕНТ выберете тип необходимого Вам файла (Чертеж, фрагмент, текстовый документ, спецификация, сборка, технологическая сборка, деталь).

Формируются компетенции ПК 1.1 ОК 6.

4. Подведение итогов (3—5 мин).

Преподаватель просит одного из обучающихся сделать вывод о достижении поставленных целей занятия. Выдается домашнее задание.

Формируется компетенция ОК 3.

2.5.2. План – конспект практического занятия

Психолого—педагогическая проблема: развитие технического мышления.

Специальность (профессия): 15.01.22 Чертежник – конструктор.

Квалификация: чертежник – конструктор.

Профессиональный модуль: ПМ.01 «Ведение процесса чертежных и простых расчетно – конструкторских работ».

Дисциплина: МДК.01.02. «Компьютерная графика».

Тема раздела: «Знакомство с возможностями подсистемы трехмерного моделирования».

Тема занятия: «Разработка трехмерных моделей».

Цель занятия: формирование практических умений и навыков в разработке трехмерных моделей.

Задачи занятия:

1. Обучающая: способствовать формированию практических навыков и умений построения трехмерных моделей (ПК 1.1)

2. Воспитательная: воспитывать уважение, рабочее отношение к коллегам и руководству (ОК 6). Способствовать воспитанию ответственности за результаты своей работы (ОК 3).

3. Развивающая: развивать техническое мышление, пространственное воображение (ОК 3), интерес к профессии (ОК 1), умение самоорганизации для достижения наилучших результатов профессиональной деятельности (ОК 2).

Тип занятия: практическое занятие.

Вид занятия: практическая работа.

Планируемые результаты:

— **Общие компетенции:**

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов её достижения, определенных руководителем.

ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.

ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.

— **Профессиональные компетенции:**

ПК 1.1 Выполнять чертежи деталей, чертежи общего вида, габаритные и монтажные чертежи по эскизным документам или с натуры.

Планируемые результаты:

— **Уметь:**

Строить простые трехмерные модели в системе автоматического проектирования Компас—3D.

Оснащение занятия:

— **Материально – техническое:** компьютер, программное обеспечение Компас—3D.

— **Дидактическое:** тест, индивидуальные задания (приложение 2).

— **Методическое:** план – конспект, Большаков В. П., Бочков А. Л. — Основы 3D—моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС—3D, SolidWorks, Inventor – 2013 г. Ефремов Г. В., Ньюкалова С. И. — Компьютерная графика – 2013 г.

Самостоятельная работа:

- изучить приемы построения элементов твердотельных моделей;
- освоить приемы построения ассоциативных чертежей деталей с основными, местными видами и выносными элементами.

Структура занятия:

1. Организационный момент (5—10 мин).
2. Повторение теоретического материала (15—20 мин).
3. Вводный инструктаж (10—15 мин).
4. Самостоятельная работа (85—110 мин).
5. Заключительный инструктаж и подведение итогов (15—25 мин).

ИТОГО: 180 мин.

Ход занятия:

1. Организационный момент (5—10 мин).

Преподаватель здоровается, сообщает тему занятия: «Разработка трехмерных моделей». Преподаватель обращает внимание студентов на то,

что 3D моделирование в среде Компас—3D существенно облегчает работу конструктора, поэтому эту тему очень важно хорошо усвоить. Объясняет, что целью занятия является формирование практических навыков и умений у обучающихся в разработке трехмерных моделей. Рассказывает о том, что после этого занятия обучающиеся будут уметь строить 3D модели самых разных форм и размеров. Обучающиеся записывают тему занятия в тетрадь и слушают преподавателя.

Формируется компетенция ОК 2.

2. Повторение теоретического материала (15—20 мин).

Преподаватель выдает студентам тест. Студенты отмечают единственный верный ответ. Если студент правильно отвечает на 9 и более вопросов то ему ставится оценка «отлично», от 7 до 9 оценка «хорошо», от 5 до 7 оценка «удовлетворительно», меньше 5 оценка «неудовлетворительно».

Тест.

1. Как поставить на размере знак диаметра?

А) Правой кнопкой мыши вызвать значок диаметра.

Б) Вызвать окно Задание размерной надписи двойным щелчком по размеру и там найти знак диаметра. (верно)

В) Нарисовать знак диаметра вручную.

Г) Нет правильного ответа.

2. Как задать чертежу масштаб?

А) Воспользоваться командой Меню: Вставка — Вид и затем задать масштаб в окошке на панели внизу. (верно)

Б) Правой кнопкой мыши — Изменить масштаб.

В) Активизировать объект двойным щелчком и на панели внизу задать масштаб.

Г) Написать масштаб от руки в ячейке основной надписи чертежа.

3. Как настроить формат чертежа, например, А3?

А) Меню Сервис—Параметры — Текущий чертеж — Параметры первого листа

Б) Правой кнопкой мыши — Параметры текущего чертежа — Текущий чертеж — Формат.

В) Оба утверждения верны. (верно)

Г) Оба утверждения неверны.

4. Каким образом равномерно расположить отверстия по заданной окружности?

А) Вычислить длину окружности и найти центры отверстий, разделив найденную длину на количество отверстий.

Б) С помощью команды Меню Редактор — Копия — по окружности, указав количество отверстий и расстояние между отверстиями.

В) С помощью команды Меню Редактор — Копия — по окружности, указав количество отверстий и центр вращения. (верно)

Г) Нет правильного ответа.

5. Каким образом активизировать объектные привязки?

А) Правой кнопкой мыши.

Б) Кнопкой Установка глобальных привязок на панели.

В) Правой кнопкой мыши или Кнопкой Установка глобальных привязок на панели. (верно)

Г) Нет правильного ответа.

6. Каким образом укоротить отрезок?

А) Щелкнуть по отрезку и укоротить вручную, перетаскивая мышкой за маркер.

Б) Два раза щелкнуть по отрезку и изменить его длину в окошке внизу на текущей панели.

В) 1 и 2 ответ верны. (верно)

Г) Правой кнопкой мыши активизировать команду Обрезать.

7. Как выйти из команды?

А) С помощью правой кнопки мыши Прервать команду.

Б) С помощью красной кнопки Stop на текущей нижней панели.

В) Оба ответа верны. (верно)

Г) Оба ответа неверны.

8. Чем чертеж отличается от фрагмента?

А) Ничем, кроме расширения файла при сохранении.

Б) У фрагмента нет основной надписи. (верно)

В) Фрагмент всегда делается в масштабе увеличения, чтобы более детально показать объект.

Г) Все ответы неверны.

9. Как подписать основную надпись чертежа?

А) Выбрать инструмент Шрифт, выбрать размер шрифта и выполнить надпись.

Б) Активизировать основную надпись двойным щелчком и сделать надписи с клавиатуры. (верно)

В) Вызвать окно Word, выполнить там надпись и перетащить ее в основную надпись чертежа.

Г) Все ответы верны.

10. Каким образом "приклеить" один прямоугольник к другому?

А) Протащить мышкой и установить вплотную.

Б) Воспользоваться командой СДВИГ, перетащить объект и привязать его к другому с помощью Привязок. (верно)

В) Воспользоваться командой "Склеить".

Г) Выделить один объект и воспользоваться командой меню Вид – Приблизить.

Формируются компетенции ПК 1.1 ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 6, а также оперативный и понятийный компоненты технического мышления.

3. Вводный инструктаж (10—15 мин).

Преподаватель сообщает задание, которое необходимо выполнить обучающимся.

Задание:

- проанализировать чертеж (приложение 2);
- выполнить построение трехмерной модели, указанной в задании;

- быть готовым к опросу преподавателем.

Объявляются критерии оценки (таблица 2.6):

Таблица 2.6

Критерии оценки

Оценка:	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неуд-но
Скорость	Обучающийся выполнил задание, затратив меньше времени чем было дано	Обучающийся успел выполнить задание в отведенное время	Обучающий не успел выполнить задание в отведенное время, однако выполнил большую его часть	Не выполнил задание
Объем	Обучающийся полностью выполнил задание	Выполнил большую часть задания	Выполнил половину необходимого задания	Не выполнил задание
Качество	Работа выполняется без ошибок, аккуратно и тщательно.	Качество соответствует предъявляемым требованиям, ошибки встречаются редко, незначительные	Работа выполнена качественно, но встречаются ошибки.	Не выполнил задание
Самостоятельность	Работа выполнена самостоятельно	Работа выполнена с некоторыми подсказками преподавателя	Работа выполнена с большой помощью преподавателя	Не выполнил задание

Формируется компетенция ОК 3, а также на данном этапе формируются оперативный, практический, образный компоненты технического мышления, в том числе компонент декодирование.

4. Самостоятельная работа (85—100 мин).

Обучающиеся выполняют задания, преподаватель наблюдает за ходом выполнения работ, при необходимости устно поправляет и консультирует обучающихся. Обучающиеся сами исправляют свои ошибки и неточности.

Формируется компетенция ПК 1.1.

5. Заключительный инструктаж и подведение итогов (15—20 мин).

Обучающиеся делятся на пары, проверяют друг у друга выполненные задания и анализируют их. Выставляют оценки. Преподаватель анализирует выполненные задания, выставляет студентам оценки. Преподаватель просит

одного из обучающихся сделать вывод о достижении поставленных целей занятия.

Формируются компетенции ОК 3 ОК 6.

2.6. Методический анализ разработанных занятий с формированием технического мышления

2.6.1. Методический анализ теоретического занятия

Тип урока был определен как теоретическое занятие, что соответствует методике проведения занятий по требованиям ФГОС.

Структура занятия:

1. Организационный момент (5—10 мин).
2. Изучение нового материала (50—65 мин).
3. Первичное закрепление материала (5—10 мин).
4. Подведение итогов (3—5 мин).

ИТОГО: 90 мин. Соответствует технологии проведения урока по типу занятия, его задачам и требованиям.

С учетом требований ФГОС к современному уроку в методическом анализе рекомендуется выделить следующие позиции (критерии):

1. Оснащение занятия.

Материально—техническое оснащение: компьютер, программное обеспечение Компас—3D.

— **Дидактическое оснащение:** вопросы для самопроверки, электронные чертежи (приложение 1).

Методическое оснащение: план – конспект, Большаков В. П., Бочков А. Л. — Основы 3D—моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС—3D, SolidWorks, Inventor – 2013 г. Ефремов Г. В., Ньюкалова С. И. — Компьютерная графика – 2013 г.

По—моему мнению, для теоретического занятия этого оснащения вполне достаточно, для достижения намеченных целей.

2. Целеполагание:

Цель занятия: формирование теоретических знаний о трехмерном моделировании, настройке программного обеспечения Компас—3D.

1. Обучающая: способствовать формированию теоретических знаний о возможностях трехмерного моделирования в программном обеспечении Компас—3D (ПК 1.1).

2. Воспитательная: воспитывать уважение, рабочее отношение к коллегам и руководству (ОК 6). Способствовать воспитанию ответственности за результаты своей работы (ОК 3).

3. Развивающая: развивать техническое мышление, пространственное воображение (ОК 3), интерес к профессии (ОК 1), внутреннюю организацию для достижения наилучших результатов профессиональной деятельности (ОК 2).

Цели занятия вполне достижимы, если следовать всем этапам проведения занятия. Компетенции распределены по всем этапам занятия.

3. Организация занятия: Данное занятие заявлено как теоретическое, структура занятия соответствует форме и типу, время разбито на все занятие и соответствует длине занятия.

4. Содержание занятия:

Содержание занятия полностью соответствует теме «Введение в трехмерное моделирование. Настройка параметров» и учебной программе профессионального модуля ПМ.01 «Ведение процесса чертежных и простых расчетно—конструкторских работ» 15.01.22 Чертежник—конструктор.

Формируемые знания:

- Основы 3D моделирования.
- Настройка параметров и интерфейса Компас—3D.

5. Каждый из этапов занятия плавно перетекает в другой. Методические рекомендации использованы на всех этапах занятия.

6. Качество организации практической работы:

На теоретическом занятии была использована самостоятельная работа, где было необходимо ответить на вопросы. Самостоятельная работа использована с целью повторения лекционного материала.

7. Педагогические технологии деятельностного типа: педагог использует технологию развивающего обучения. Для реализации «Интереса к профессии» преподаватель проводит беседу о значимости данной темы. Объясняет как важно уметь работать в системе Компас—3D.

8. Реализация принципов обучения: на данном занятии были реализованы следующие принципы: сознательности и активности, доступности обучения, наглядность, прочность усвоения знаний, связь теории и практики. Все перечисленные принципы были реализованы в занятии в полной и не полной их степени.

9. Методы обучения: методы выбраны с учетом целей и задач. Преподаватель использует такие методы:

- на этапе организационного момента — беседа, рассказ;
- на этапе изучения нового материала — рассказ, объяснение, демонстрация наглядного пособия (плакаты, презентация), беседа;
- на этапе первичного закрепления материала — беседа, опрос, дискуссия;
- на этапе подведения итогов — опрос, оценивание работы.

10. Контроль: преподаватель использует критерии для оценивания: присутствие на занятии, активность, правильность ответов. Преподаватель оценивает работу и активность учащихся.

Для формирования компетенции ОК 1 преподаватель старается заинтересовать обучающихся темой, ведет беседу о важности изучения данной темы.

Для формирования компетенции ОК 2 преподаватель акцентирует внимание обучающихся на том, что инженерно—техническому работнику очень важно уметь работать в системе Компас—3D а также объясняет что по

завершению занятия обучающиеся должны иметь представление об системе Компас—3D, о настройке параметров данного программного обеспечения.

Для формирования компетенции ОК 3 преподаватель оценивает обучающихся в конце занятия, подводит итоги занятия.

Для формирования компетенции ОК 6 преподаватель ведет беседу со всеми обучающимися, задает вопросы для коллективного ответа.

Для формирования компетенции ПК 1.1 преподаватель излагает материал по теме, задает вопросы обучающимся, проводит дискуссии на тему занятия.

2.6.2. Методический анализ практического занятия

Тип занятия был определен как практическое занятие, что соответствует методике проведения занятий по требованиям ФГОС.

Структура занятия:

1. Организационный момент (5—10 мин).
2. Повторение теоретического материала (15—20 мин).
3. Вводный инструктаж (10—15 мин).
4. Самостоятельная работа (85—110 мин).
5. Заключительный инструктаж и подведение итогов (15—25 мин).

ИТОГО: 180 мин. Соответствует технологии проведения урока по типу занятия, его задачам и требованиям.

С учетом требований ФГОС к современному уроку в методическом анализе рекомендуется выделить следующие позиции (критерии):

1. Оснащение урока (занятия).

— **Материально—техническое оснащение:** компьютер, программное обеспечение Компас—3D.

— **Дидактическое:** тест, индивидуальные задания (приложение 2).

— **Методическое:** план – конспект, Большаков В. П., Бочков А. Л. — Основы 3D—моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС—3D,

SolidWorks, Inventor – 2013 г. Ефремов Г. В., Ньюкалова С. И. — Компьютерная графика – 2013 г.

2. Целеполагание:

Цель занятия: формирование практических умений и навыков в разработке трехмерных моделей.

1. Обучающая: способствовать формированию практических навыков и умений построения трехмерных моделей (ПК 1.1)

2. Воспитательная: воспитывать уважение, рабочее отношение к коллегам и руководству (ОК 6). Способствовать воспитанию ответственности за результаты своей работы (ОК 3).

3. Развивающая: развивать техническое мышление, пространственное воображение (ОК 3), интерес к профессии (ОК 1), умение самоорганизации для достижения наилучших результатов профессиональной деятельности (ОК 2).

Цели занятия вполне достижимы, если следовать всем этапам проведения занятия. Компетенции распределены по всем этапам занятия.

3. Организация занятия: Данное занятие заявлено как практическое, структура занятия соответствует форме и типу, время разбито на все занятие и соответствует длине занятия.

4. Содержание занятия:

Содержание занятия полностью соответствует теме «Разработка трехмерных моделей» и учебной программе профессионального модуля ПМ.01 «Ведение процесса чертежных и простых расчетно—конструкторских работ» 15.01.22 Чертежник—конструктор.

Формируемое умение: строить простые трехмерные модели корпусных деталей.

5. Каждый из этапов занятия плавно перетекает в другой. Методические рекомендации использованы на всех этапах занятия.

6. Качество организации практической работы:

организация практической работы педагогом стандартна:

1. Организационный момент (5—10 мин).

2. Повторение теоретического материала (15—20 мин).
3. Вводный инструктаж (10—15 мин).
4. Самостоятельная работа (85—110 мин).
5. Заключительный инструктаж и подведение итогов (15—25 мин).

Также благодаря работе с ДО «Индивидуальные задания к практической работе» (приложение 2), сообщением преподавателем критериев оценивания работы, требованием преподавателя обучающимся оценить работы друг друга, организация соответствует требованиям к занятиям в СПО и требованиям ФГОС к организации занятий.

7. Педагогические технологии деятельностного типа: педагог использует технологию развивающего обучения. Для реализации «Интереса к профессии» преподаватель проводит беседу о значимости изучения данной темы для будущей профессиональной деятельности обучающихся.

8. Реализация принципов обучения: на данном занятии были реализованы следующие принципы: сознательности и активности, доступности обучения, наглядность, прочность усвоения знаний, связь теории и практики. Все перечисленные принципы были реализованы в занятии в полной и не полной их степени.

9. Методы обучения: методы выбраны с учетом целей и задач. Преподаватель использует такие методы:

- на этапе организационного момента – беседа;
- на этапе повторения теоретического материала – тестирование;
- на этапе вводного инструктажа – беседа, объяснение;
- на этапе самостоятельной работы – беседа, объяснение;
- на этапе заключительного инструктажа и подведения итогов – объяснение, опрос;

10. Контроль: преподаватель использует критерии для оценивания: скорость выполнения работы, объем выполненной работы, качество выполненной работы, самостоятельность выполнения.

Для формирования компетенции ОК 1 преподаватель старается заинтересовать обучающихся темой, ведет беседу о важности изучения данной темы.

Для формирования компетенции ОК 2 преподаватель акцентирует внимание обучающихся на том, что инженерно—техническому работнику очень важно уметь работать в системе Компас—3D а также объясняет что по завершению занятия обучающиеся должны иметь представление об системе Компас—3D, о настройке параметров данного программного обеспечения.

Для формирования компетенции ОК 3 преподаватель оценивает обучающихся в конце занятия, подводит итоги занятия.

Для формирования компетенции ОК 6 преподаватель объединяет обучающихся в пары, просит их оценить работы друг друга, ведет беседу со всеми обучающимися, задает вопросы для коллективного ответа.

Для формирования компетенции ПК 1.1 преподаватель просит обучающихся выполнить необходимые задания, высылает тест, который им необходимо выполнить и отослать обратно преподавателю.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цель нашей работы была сформулирована как: рассмотреть теоретические и практические аспекты развития технического мышления на занятиях по компьютерной графике в процессе профессиональной подготовки по профессии 15.01.22 "Чертежник—конструктор".

В первой главе мы проанализировали особенности формирования технического мышления у студентов, рассмотрели понятие и структуру технического мышления, средства и методы формирования технического мышления. Таким образом, мы определили что, техническое мышление – это множество интеллектуальных процессов и их результатов, обеспечивающих решение задач, связанных с технической деятельностью. К компонентам технического мышления относятся: мотивационный, оперативный, декодирование, понятийный, образный, практический, рефлексивный.

Во второй главе мы проанализировали нормативные документы по профессии «Чертежник—конструктор», а именно Федеральный государственный образовательный стандарт. Выделили фрагмент структуры программы подготовки будущих чертежников—конструкторов. Выполнили проектирование занятий с реализацией формирования технического мышления и разработкой учебно—методического обеспечения: теоретического (по теме: «Введение в трехмерное моделирование. Настройка параметров»), практического (по теме: «Разработка трехмерных моделей»).

Для развития компонентов технического мышления на 1 занятии мы предлагаем применять вопросы для самопроверки, вопросы при изложении материала, индивидуальный опрос на этапе первичного закрепления материала.

Для развития компонентов технического мышления на 2 занятии мы предлагаем применять задания по изучению приемов построения твердотельных моделей, приемы построения ассоциативных чертежей, тест, на этапе повторения теоретического материала, индивидуальные карточки с заданиями на построение твердотельных моделей в системе Компас-3D.

Мы разработали фрагмент учебного пособия по компьютерной графике, который мы активно используем на практическом занятии, для развития компонентов технического мышления. Фрагмент содержит в себе описание самостоятельной работы №1, задания для самостоятельных работ №1, №2, №3, №4. Также нами были разработаны примеры чертежей (приложение 1) для теоретического занятия.

Мы считаем, что цель работы достигнута полностью, поставленные во введении задачи достигнуты.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H. Krathwohl, D. R. Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive domain. New York: David McKay Company, 1956.
2. Bennett, G. K. Test of Mechanical Comprehension: Form AA. New York: Psychological Corporation, 1948.
3. Большаков, В. П., Бочков А. Л. — Основы 3D—моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС—3D, SolidWorks, Inventor – 2013 . Ефремов Г. В., Ньюкалова С. И. — Компьютерная графика – 2013 .
4. Большой психологический словарь [Текст] / под ред.: Б. Г. Мещерякова, В. П. Зинченко. - Санкт-Петербург: прайм-Евразия, 2005. - 666 с.
5. Булавенко, О. А. Психолого-педагогические условия формирования технического мышления у будущих учителей технологии и предпринимательства : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Булавенко Олег Анатольевич. – Брянск, 1999. – 234 с.
6. Валеева, Г. Х. Развитие творческого мышления студентов технических направлений подготовки [Текст] : учеб.-метод. пособие / Г. Х. Валеева, М. С. Мордашова. – Сибай : ГУП "СГТ", 2014. – 174 с.
7. Валиуллина, Н. В. Инновационные подходы в развитии технического мышления обучающихся [Текст] / Н. В. Валиуллина // Образование в современной школе. – 2015. – № 1/2. – С. 15-16.
8. Васильев, А. А. Развитие технического мышления студентов среднего профессионального образования [Электронный ресурс] / А. А. Васильев, Л. И. Горин // Вестник НГИЭИ. – 2014. – № 8. – С. 11-17. – Режим доступа: <http://su0.ru/FL4D>. – 19.05.2017.
9. Вышневолоцкий колледж. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.vvmmt.ru>.

10. Гайнеев, Э. Р. Особенности технического мышления современного квалифицированного рабочего [Текст] / Э. Р. Гайнеев // Педагогическое образование в России. – 2014. – № 3. – С. 10-15.

11. Гайнеев, Э. Р. Структура и содержание технического мышления будущего квалифицированного рабочего [Текст] / Э. Р. Гайнеев // Методист. – 2014. – № 4. – С. 35-37.

12. Гафурова, Н. В. Методика обучения компьютерной графики [Электронный ресурс] / Н. В. Гафурова // Гафурова, Н. В. Методика обучения информационным технологиям. Практиум : учеб. пособие / Н. В. Гафурова, Е. Ю. Чурилова. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2011. – С. 123-160 с. Доступ с сайта ЭБС Университетская библиотека online. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229301>. – 19.05.2017.

13. Глубинная психология: учения и методики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.psyoffice.ru/6—896—tehnicheskoe—myshlenie.htm>

14. ГОСТ 23501.101—87. Системы автоматизированного проектирования. Основные положения.

15. Группа компаний «Информсвязь» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://web.vrn.ru/gorzdrav/document_inf_files/tbcomputer.htm

16. Зуева, Ф. А. Педагогические условия развития технического мышления у студентов инженерно-педагогических специальностей [Текст] : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Зуева Флюра Акрамовна. – Челябинск, 1998. – 182 с.

17. Калошина, И. П. Проблемы формирования технического мышления [Текст] / И. П. Калошина. – Москва : Изд-во Моск. ун-та, 1974. – 184 с.

18. Кобякова, М. В. Задачный подход как средство развития технологического мышления студентов технического ссуза [Текст] / М. В. Кобякова // Образование и наука. – 2011. – № 10. – С. 133-143.

19. Компьютерная графика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный

университет», Министерство образования и науки Российской Федерации ;
сост. И. П. Хвостова, О. Л. Серветник и др. – Ставрополь : СКФУ, 2014. – 200 с.
– Доступ с сайта ЭБС Университетская библиотека online. – Режим доступа:
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457391>. – 20.05.2017.

20. Компьютерная графика и основы систем автоматизированного проектирования [Электронный ресурс] : конспект лекций / сост. А. Е. Абрамов. – Ульяновск : ФГОУ ВО Ульяновская ГСХА, 2016. – 128 с.

21. Кудрявцев, Т. В. Психология технического мышления. Процесс и способы решения технических задач [Текст] / Т. В. Кудрявцев ; Акад. пед. наук РСФСР. – Москва : Педагогика, 1975. – 303 с.

22. Куцебо, Г. И. Методика профессионального обучения. Развивающее обучение : учеб. пособие для академ. бакалавриата / Г. И. Куцебо. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Юрайт, 2017. – 156 с.

23. Методика профессионального обучения : учебно-методический комплекс по специальности "Профессиональное обучение". Ч. 1 / Е. А. Яровая ; Новосиб. гос. пед. ун-т. – Новосибирск : НГПУ, 2011. - 148 с.

24. Мухина М. В. Развитие технического мышления у будущего учителя технологии и предпринимательства средствами системы познавательных заданий [Текст] : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Мухина Мария Вадимовна. – Нижний Новгород, 2003. – С. 193.

25. Норенков И. П. Основы автоматизированного проектирования: учеб. для вузов. — 4—е изд., перераб. и доп. — М.: Изд—во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. — 430 с.

26. О чертеже и чертежниках [Текст]. – Москва : Знание, 1985. – 48 с.

27. Ожегов, С. И. Толковый словарь русского языка / С. И. Ожегов, Н. Ю. Шведова. – М.: Азбуковник, 2000. – 940 с.

28. Петрова, С. Д. Образовательные ресурсы развития технического мышления студентов университетского колледжа [Электронный ресурс] / С. Д. Петрова, А. В. Кострюков // Вестник Оренбургского государственного

университета. – 2014. – № 11. – С. 187-193. – Режим доступа: <http://su0.ru/A3e8>. – 19.05.2017.

29. Петрова, С. Д. Развитие технического мышления студентов колледжа [Текст]: актуальные подходы, диагностика и методики / С. Д. Петрова / Вестник Оренбургского государственного университета. – 2016. – № 8. – С. 41-47.

30. Планида, С. И. Дидактические условия формирования профессионально-технического мышления студентов средних специальных образовательных учреждений [Текст] : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Планида Светлана Ивановна. – Армавир, 2010. – 217 с.

31. Приказ Минобрнауки России от 02.08.2013 N 825 (ред. от 09.04.2015) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 15.01.22 Чертежник—конструктор"

32. Р.Амтхауэра, Тест структуры интеллекта (TSI) / Елисеев О.П. Практикум по психологии личности - СПб., 2003. С.342-370.

33. Ройтман, И. А. Пространственное представление и пространственное воображение как фактор развитого технического мышления [Текст] / И. А. Ройтман // Ройтман, И. А. Методика преподавания черчения : учеб. пособие для учителей / И. А. Ройтман. – Москва, 2000. – С. 31-36.

34. Семушина Л. Г., Ярошенко Н. Г. Содержание и технология обучения в средних специальных учебных заведениях: Учеб. пособие для преп. учреждений сред. проф. образования. М.: Мастерство, 2001. - 272 с.

35. Сергиево—Посадский радиомеханический техникум. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://sprmt.ru>.

36. Сторчак, Н. А. Компьютерная графика / Н. А. Сторчак, А. В. Синьков. – Волгоград : Волгу, 2009. – 212 с.

37. Феномен инженерного мышления и роль современного технического образования в подготовке инженера мирового уровня [Текст] / О.

А. Захарова [и др.] // Мир образования – образование в мире. – 2016. – № 3 (63). – С. 77-82.

38. Хачатрян, Э. В. Использование технологических стратегий и приемов для организации самостоятельной деятельности учащихся [Текст] / Э. В. Хачатрян // Педагогика. – 2016. – № 9. – С. 53-57.

39. Хмарова Л. И. Применение компьютерных технологий при изучении графических дисциплин [Текст] / Л. И. Хмарова, Е. А. Усманова // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Сер.: Образование. Педагогические науки. – 2014. – Т. 6, № 2. – С. 59-63.

40. Худошина, Ю. В. Формирование технического мышления у будущих преподавателей профессионального обучения [Текст] / Ю. В. Худошина // Высшее образование сегодня. – 2009. – № 2. – С. 73-75.

41. Чашин, Е. В. Техническое и технологическое мышление в современном обществе [Электронный ресурс] / Е. В. Чашин // Вестник Челябинского государственного университета. – 2012. – № 35. – С. 51-55. – Режим доступа: <http://su0.ru/TJl8>. – 12.05.2017.

42. Что такое мышление? [Текст] / Л. Д. Столяренко, С. И. Самыгин // Столяренко Л. Д. Психология и педагогика в вопросах и ответах: учеб. пособие / Л. Д. Столяренко, С. И. Самыгин. - Ростов-на-Дону, 1999. - С. 81-109.

43. Шалашова, И. В. Решение графических задач в вузе средствами компьютерной графики [Текст] / И. В. Шалашова // Проблемы непрерывного профессионального образования в XXI веке : материалы Всерос. науч.-практ. конф. / Междунар. акад. наук пед. образования, Шадр. гос. пед. ин-т. – Шадринск : Шадринский Дом Печати, 2013. – С. 233-238.

44. Шангина, Е. И. Геометро-графическая подготовка студентов в техническом университете [Текст] / Е. И. Шангина // Информатика и образование 2009. – № 7. – С. 120-122.

45. Шатских, Н. Н. Графики и диаграммы и развитие мышления [Текст] / Н. Н. Шатских // Актуальные проблемы прикладной информатики и методики обучения информатике [Текст] : материалы молодеж. Всерос. науч.-практ.

конф., 13-14 марта 2008 г. – Шадринск : Шадринский Дом Печати, 2008. – С. 248-249.

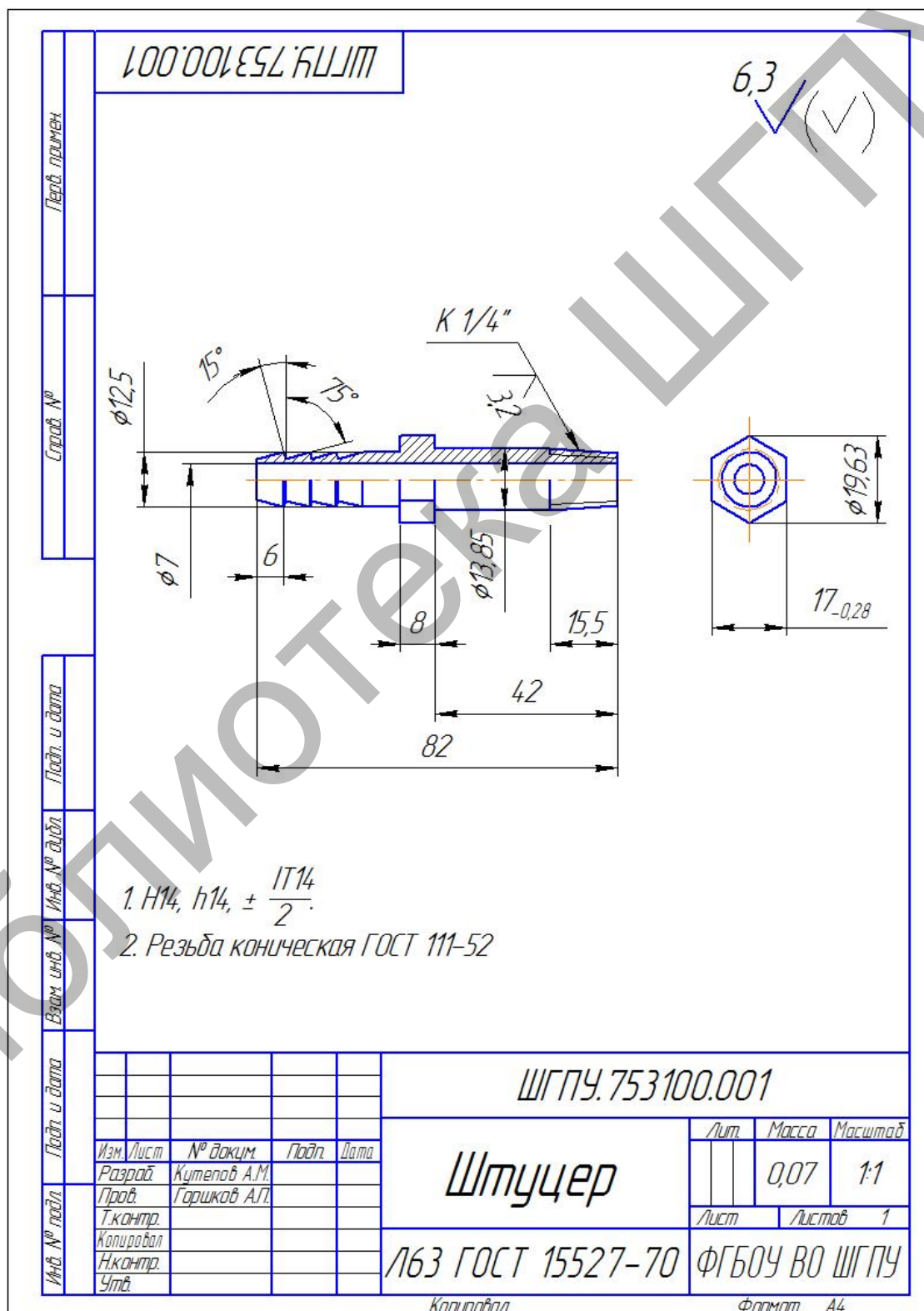
46. Шпаков, П. С. Основы компьютерной графики [Электронный ресурс] : учеб. пособие / П. С. Шпаков, Ю. Л. Юнаков, М. В. Шпакова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. – 398 с. – Доступ с сайта ЭБС Университетская библиотека online. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364588>. – 19.05.2017.

47. Якиманская И. С., Зархин В. Г., Кадаяс Х.-М. Х. Тест пространственного мышления (ТПМ): Методические рекомендации по работе с тестом (для психологов-профессионалов). М.:, 1988.

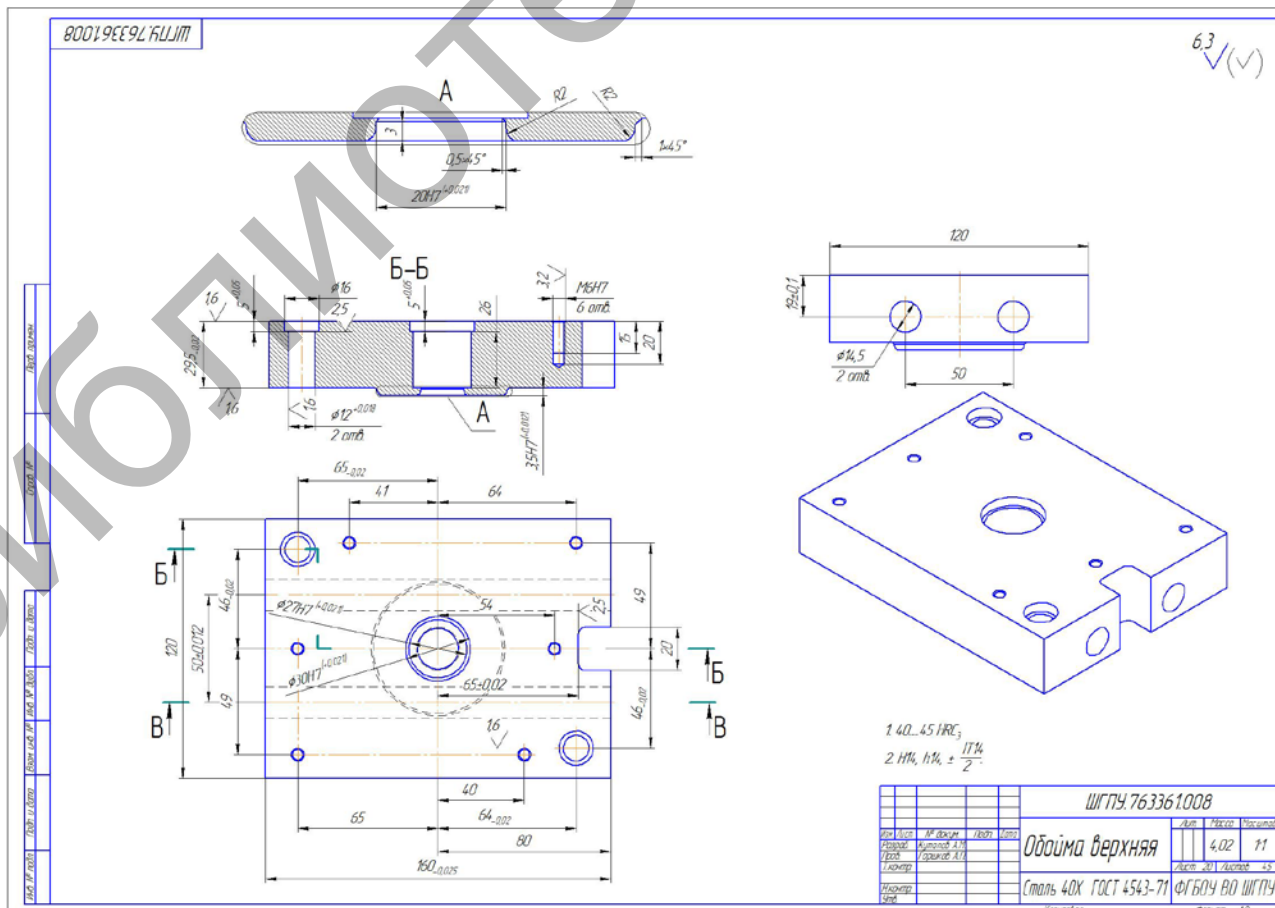
Приложение 1

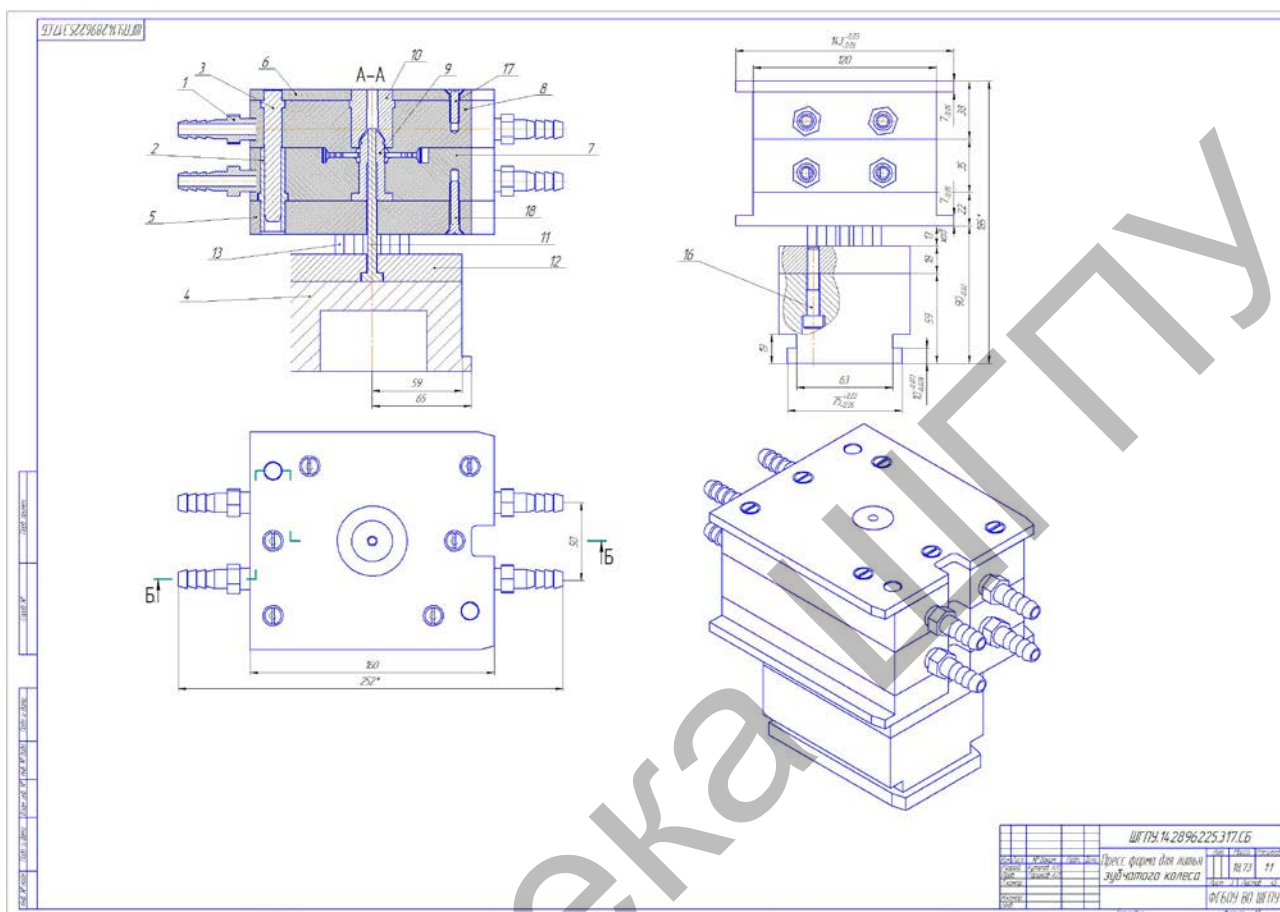
Примеры чертежей для теоретического занятия

Пример чертежа 1



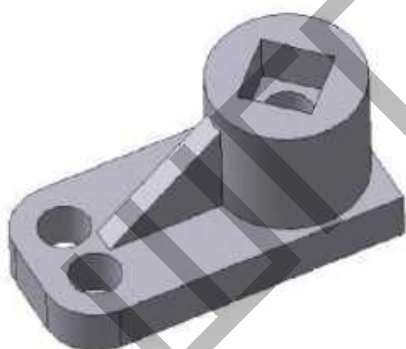
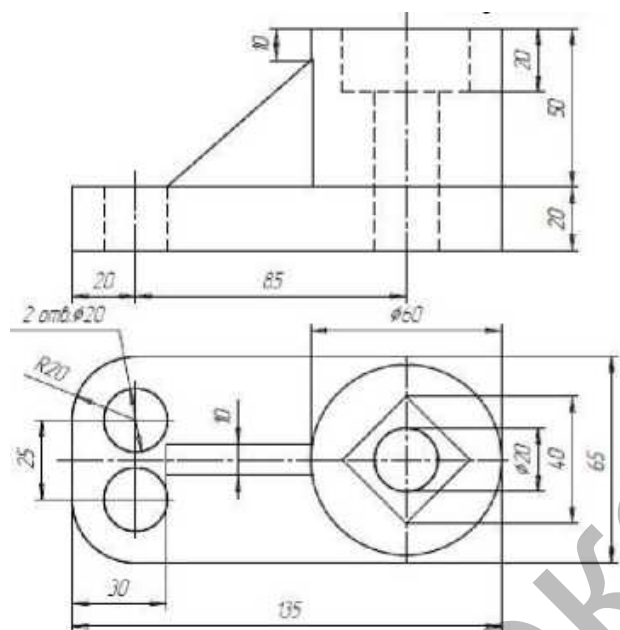
Пример чертежа 3



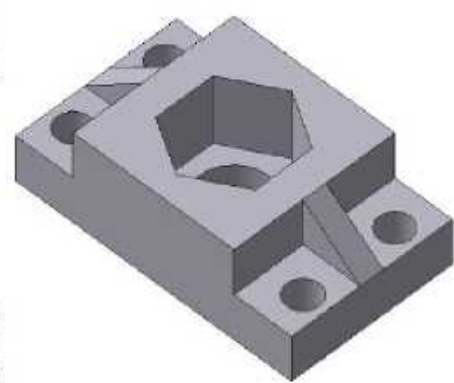
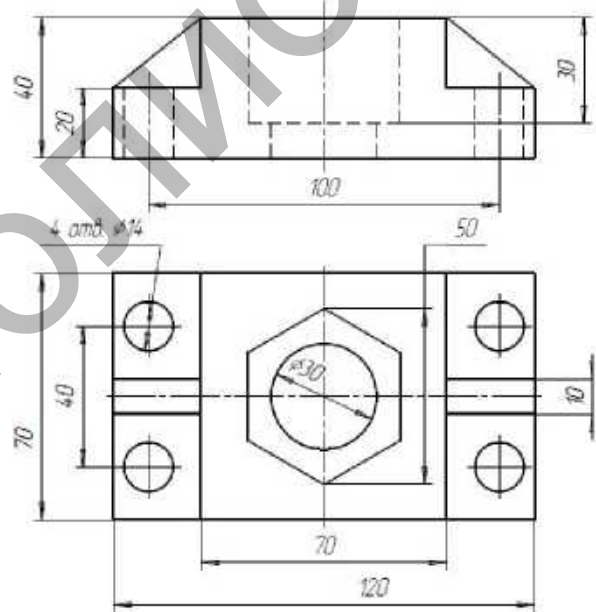


Индивидуальные задания к практической работе №3

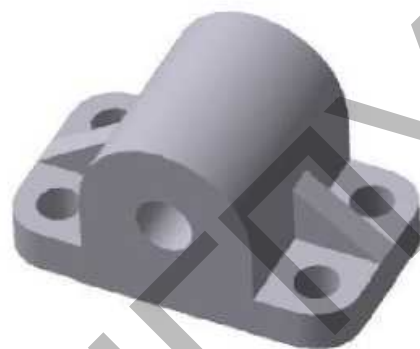
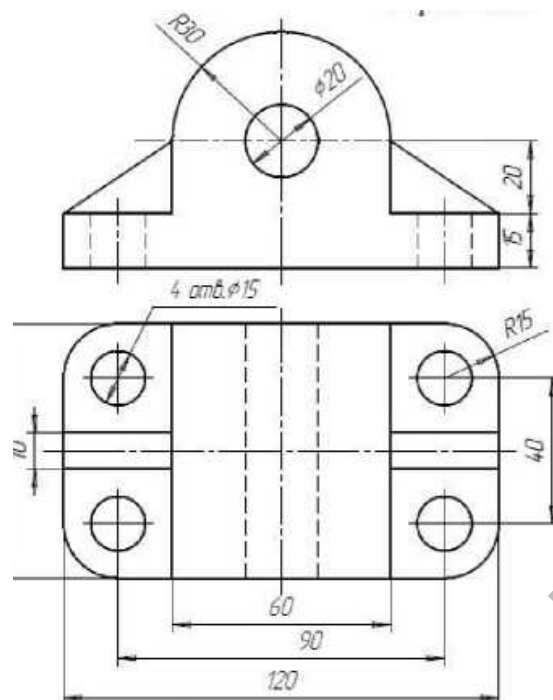
Вариант №1



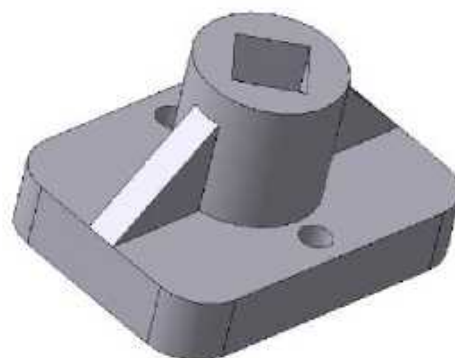
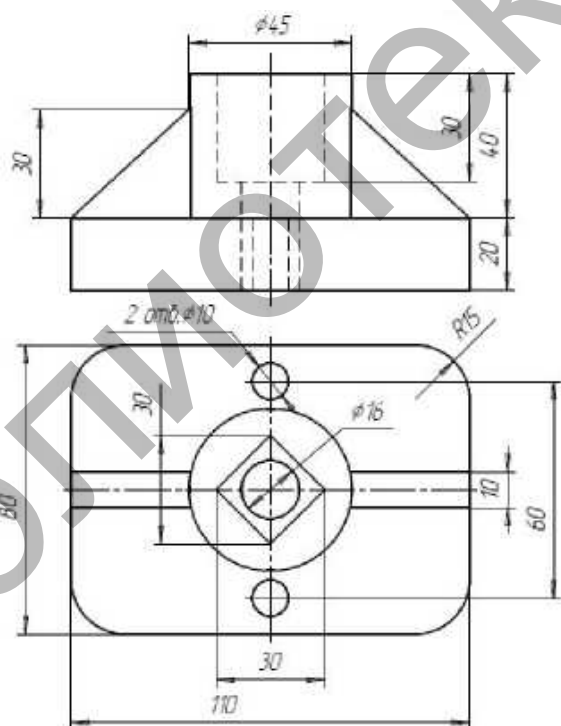
Вариант №2



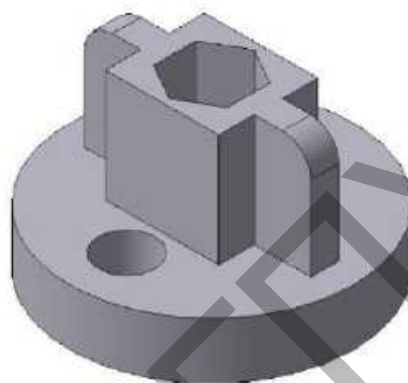
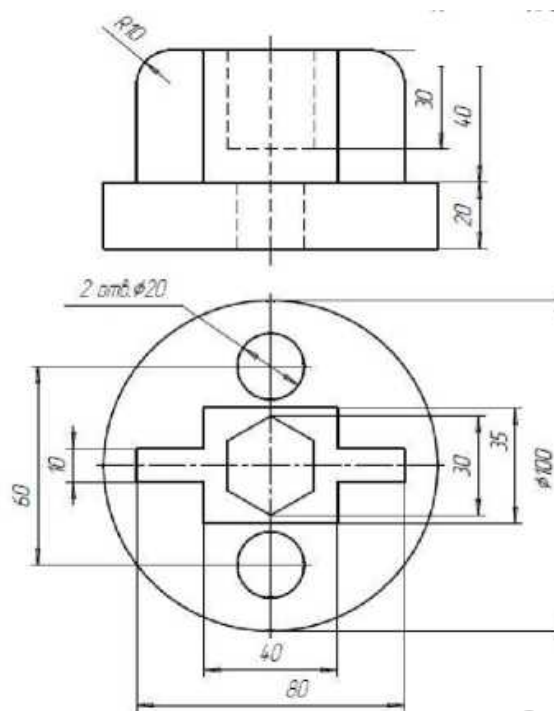
Вариант №3



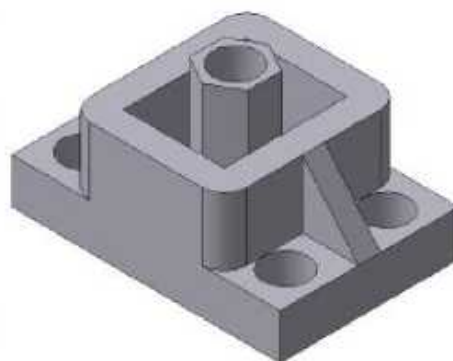
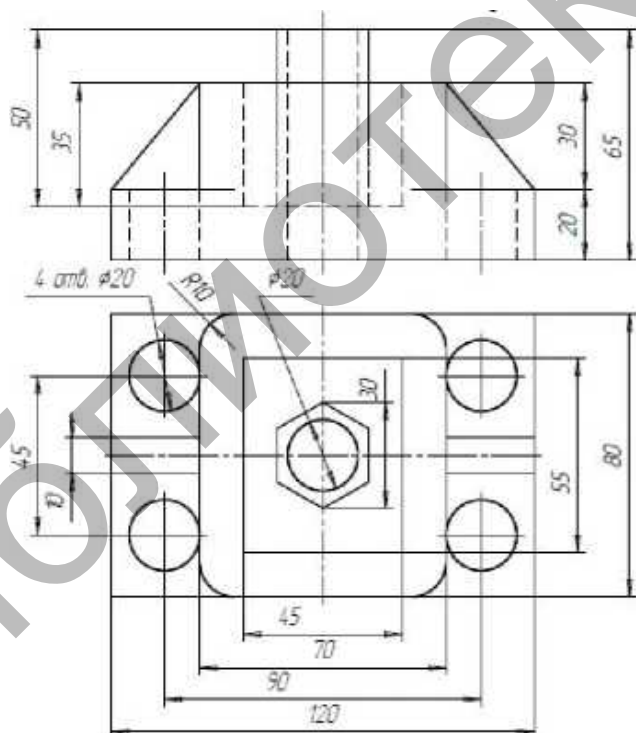
Вариант №4



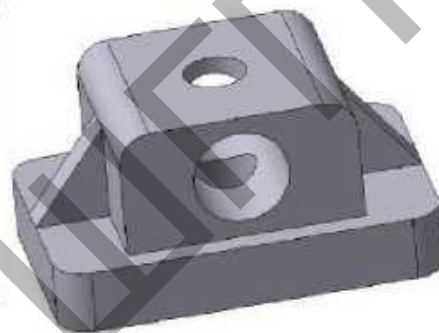
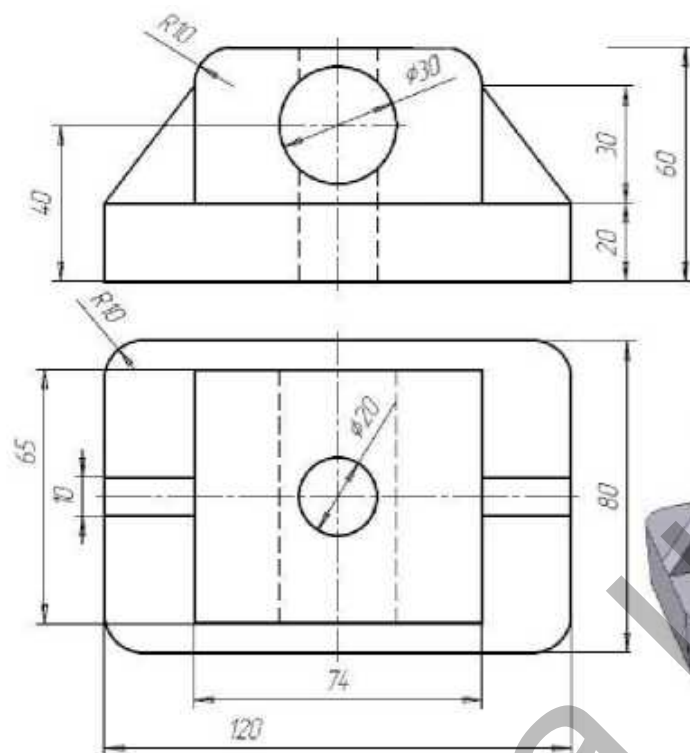
Вариант №5



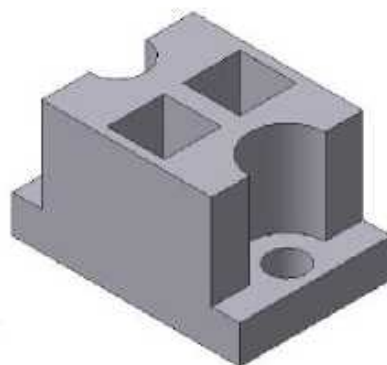
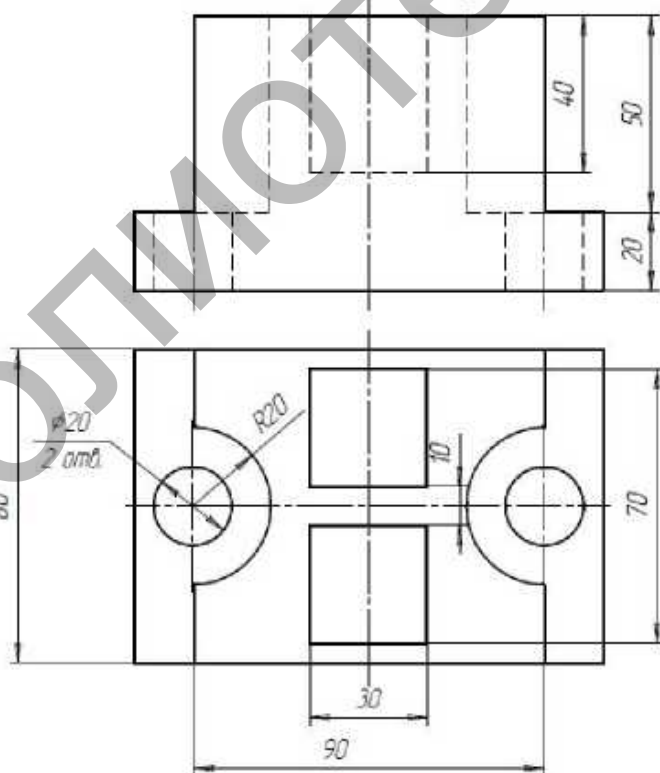
Вариант №6



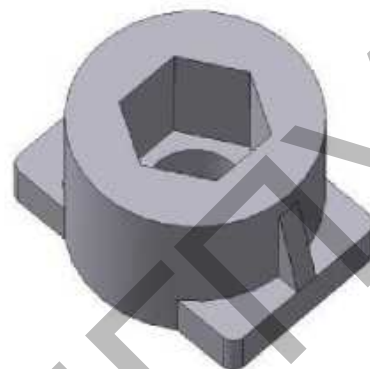
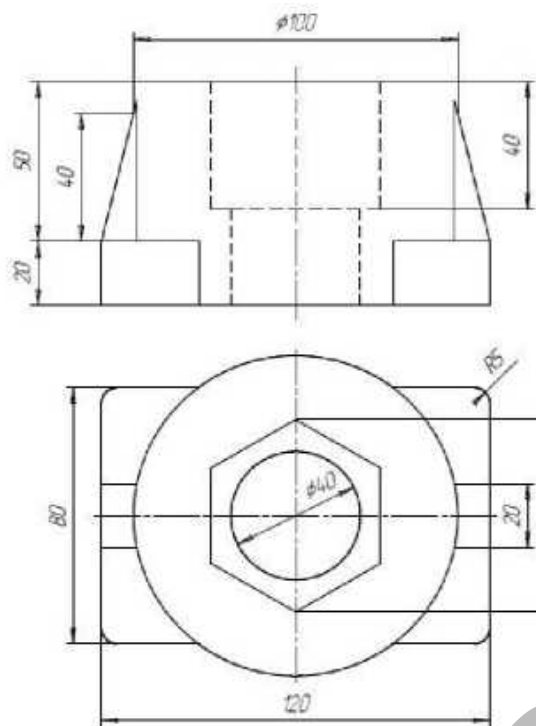
Вариант №7



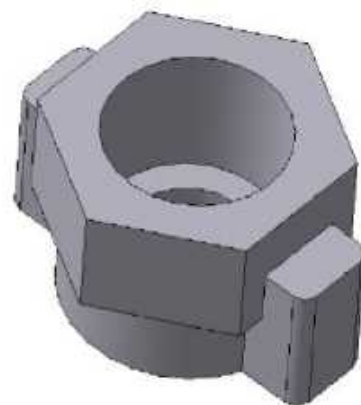
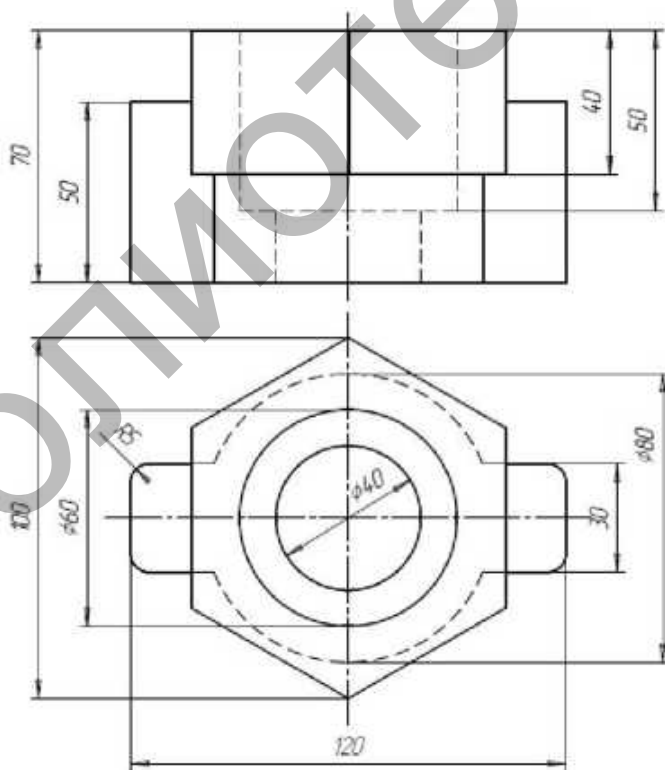
Вариант №8



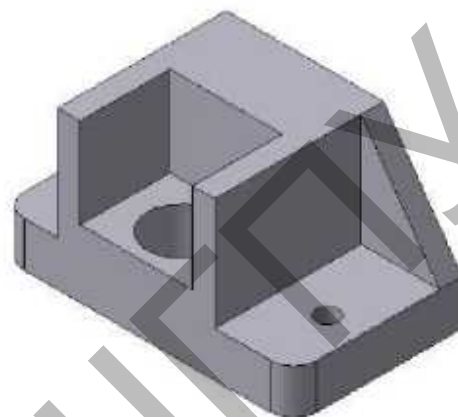
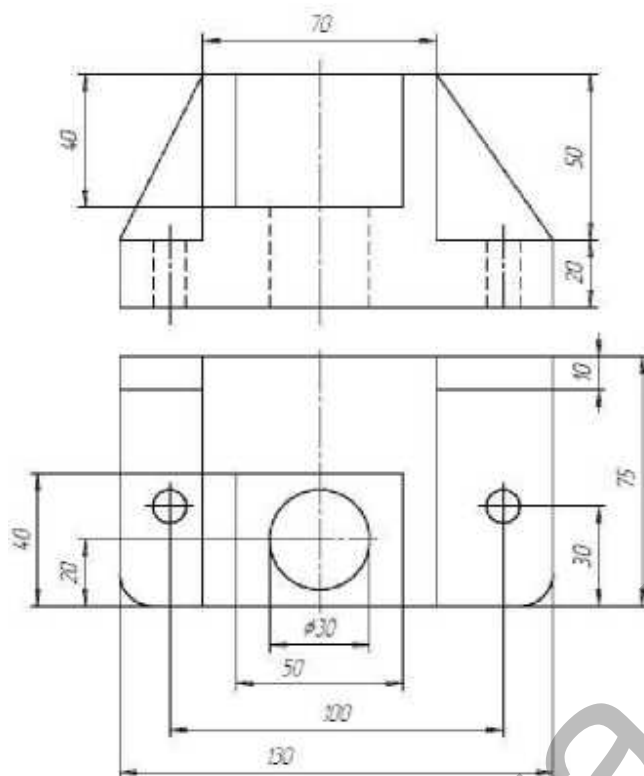
Вариант №9



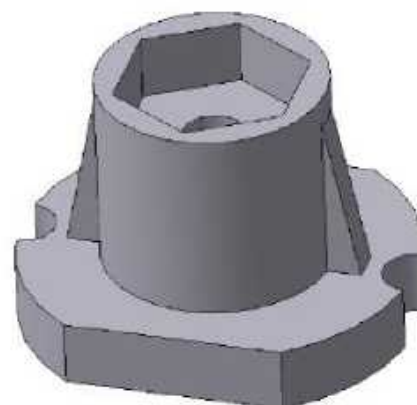
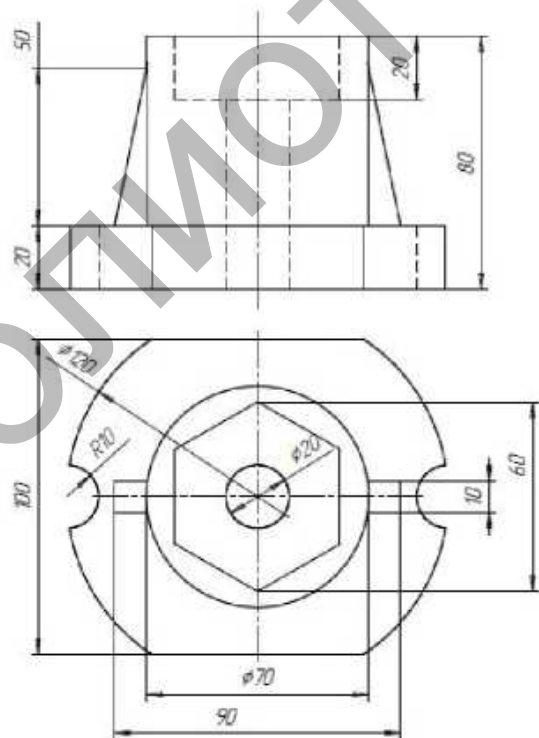
Вариант №10



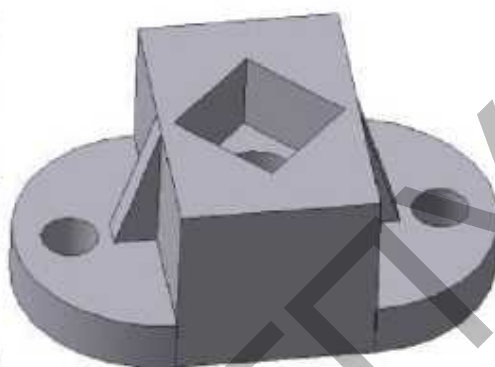
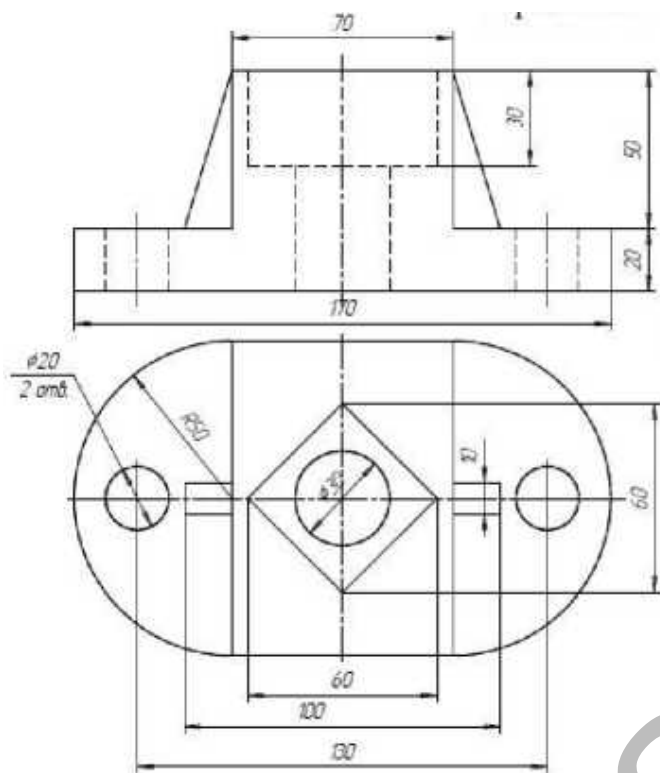
Вариант №11



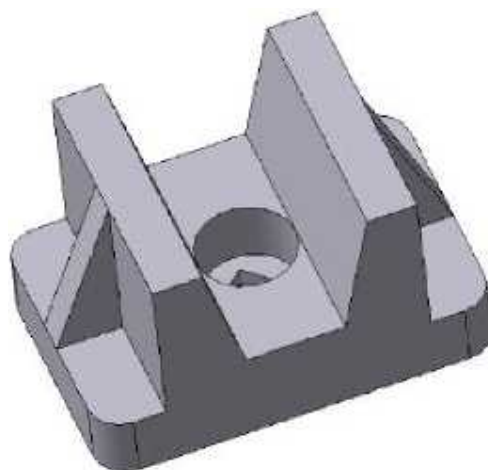
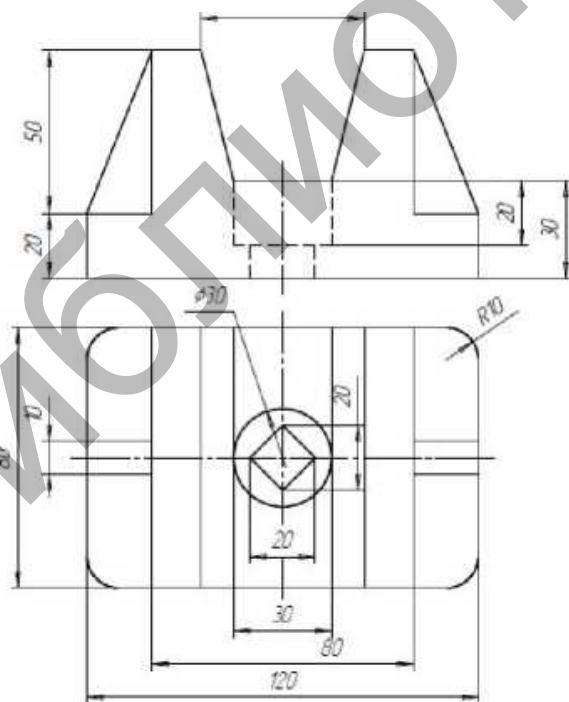
Вариант №12



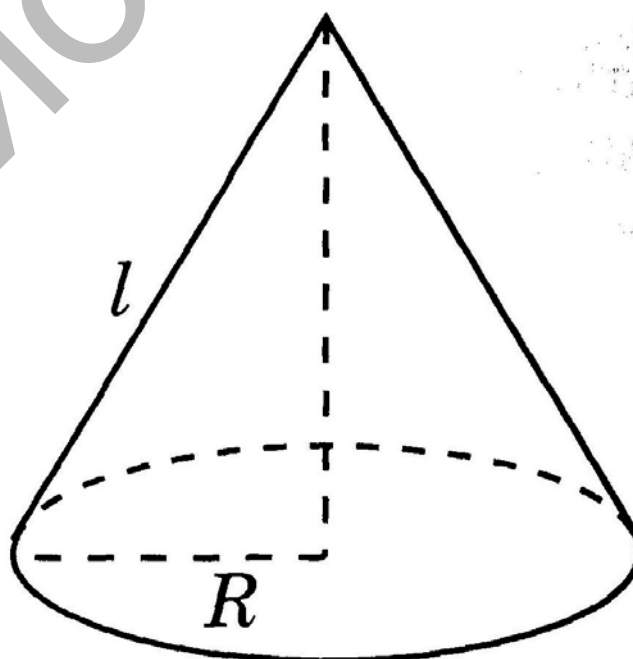
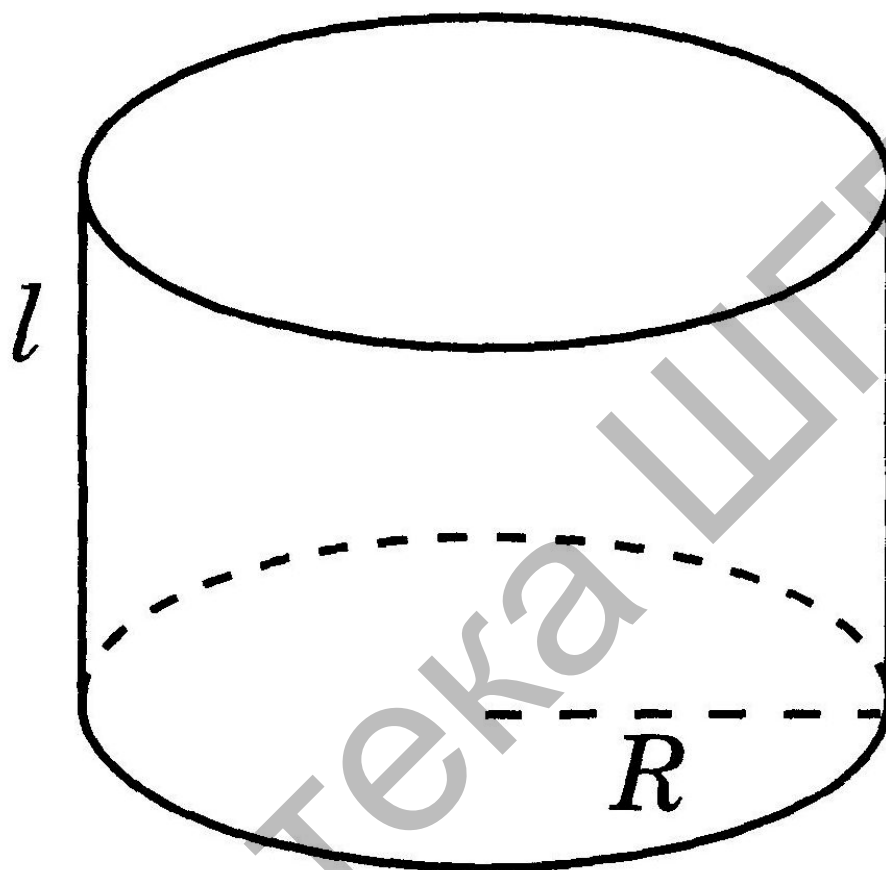
Вариант №13

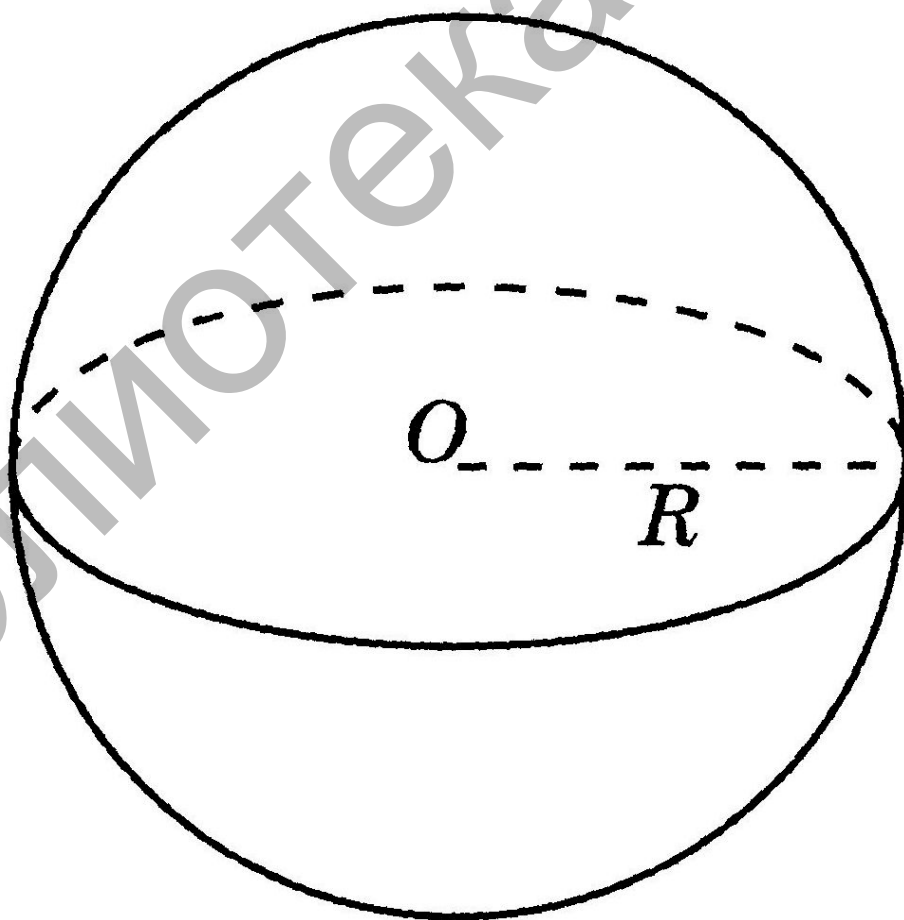
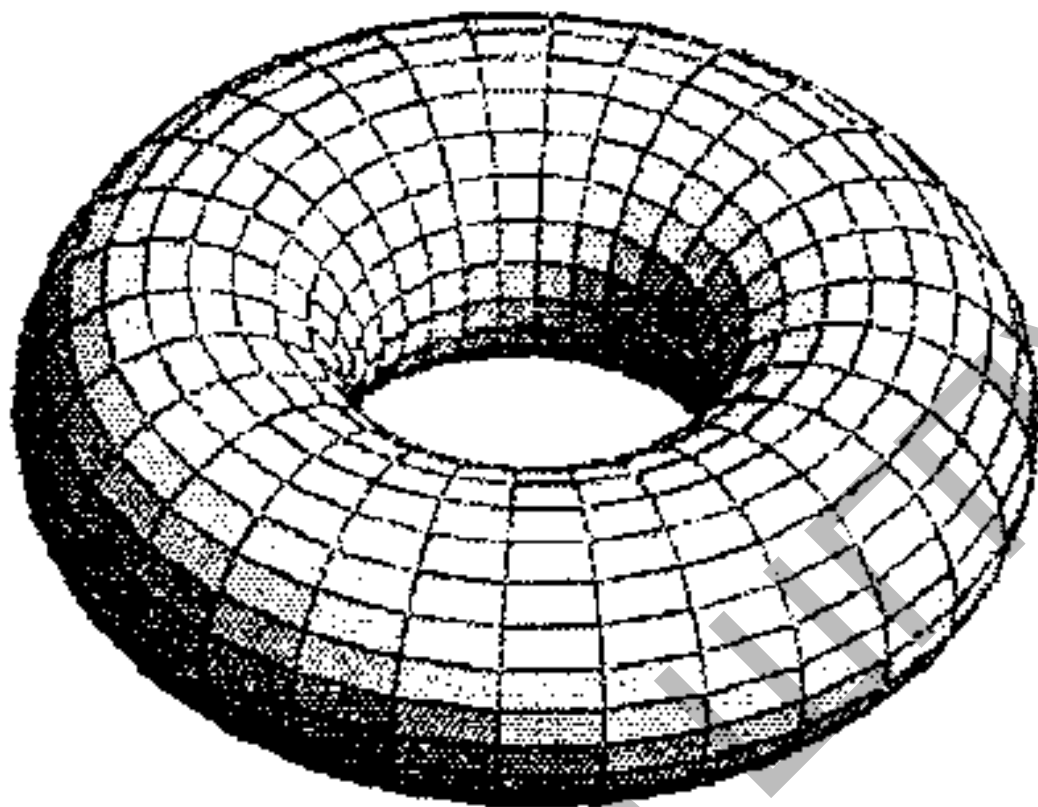


Вариант №14

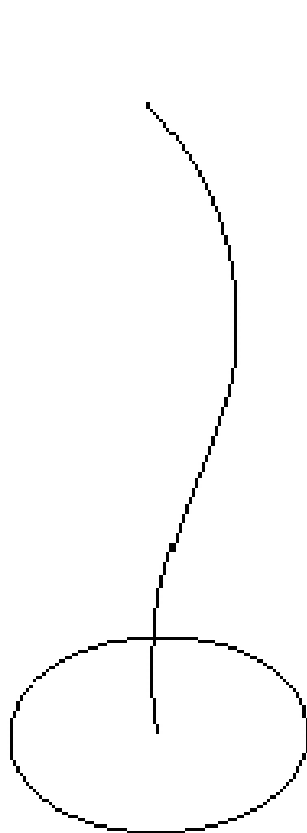


Индивидуальные задания к практической работе №1





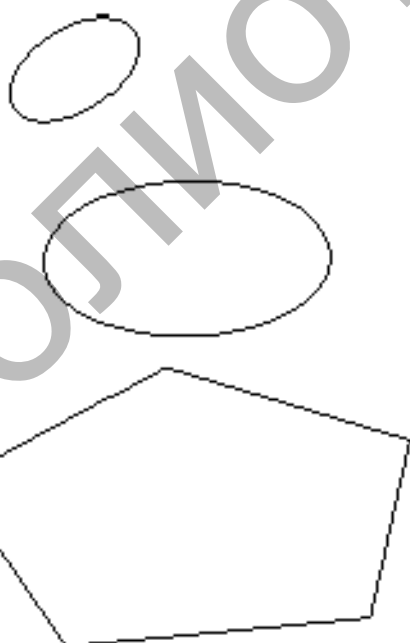
Индивидуальные задания к практической работе №2



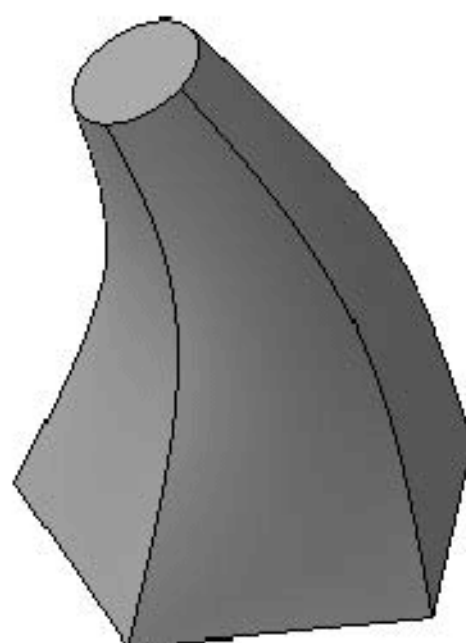
a



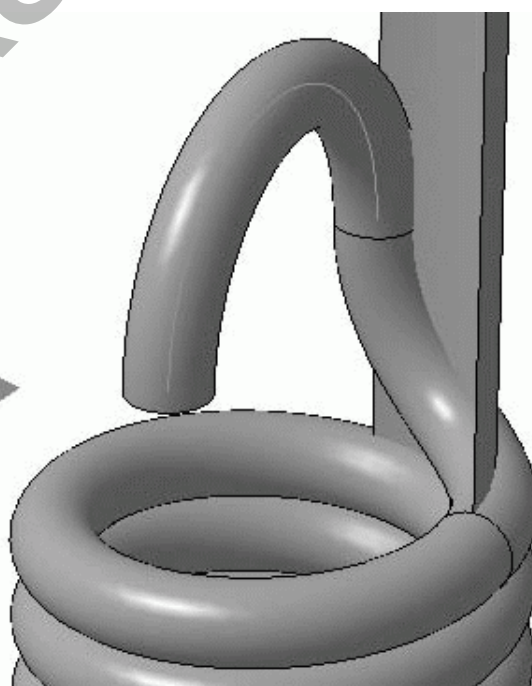
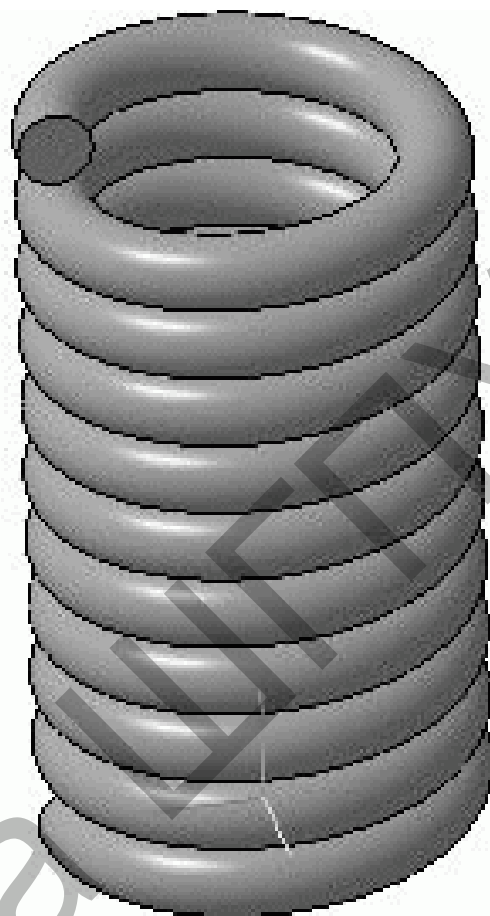
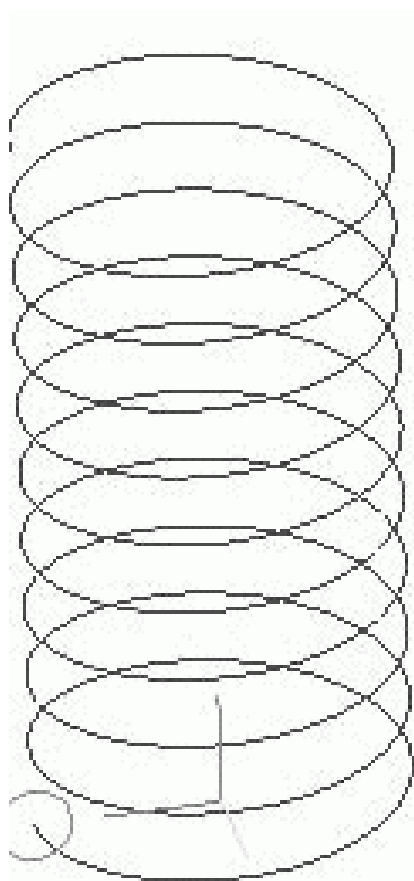
б



a



б



Инструкция по технике безопасности

Настоящая инструкция предназначена для предотвращения неблагоприятного воздействия на человека вредных факторов, сопровождающих работы со средствами вычислительной техники и периферийным оборудованием.

Настоящая инструкция подлежит обязательному и безусловному выполнению. За нарушение инструкции виновные несут ответственность в административном и судебном порядке в зависимости от характера последствий нарушения.

Соблюдение правил безопасной работы является необходимым условием предупреждения производственного травматизма.

5.1 Общие положения

Область распространения и порядок применения инструкции:

Настоящая инструкция распространяется на студентов и преподавателей, эксплуатирующих средства вычислительной техники и периферийное оборудование. Инструкция содержит общие указания по безопасному применению электрооборудования в учреждении. Требования настоящей инструкции являются обязательными, отступления от нее не допускаются.

Требования к персоналу, эксплуатирующему средства вычислительной техники и периферийное оборудование:

К самостоятельной эксплуатации электроаппаратуры допускается только преподаватели и студенты прошедшие первичный инструктаж по технике безопасности.

Перед допуском к работе персонал должен пройти вводный и первичный инструктаж по технике безопасности с показом безопасных и рациональных приемов работы. Затем не реже одного раза в 6 мес проводится повторный инструктаж, возможно, с группой сотрудников одинаковой профессии в составе

не более 20 человек. Внеплановый инструктаж проводится при изменении правил по охране труда, при обнаружении нарушений персоналом инструкции по технике безопасности, изменении характера работы персонала.

Руководители структурных подразделений несут ответственность за организацию правильной и безопасной эксплуатации средств вычислительной техники и периферийного оборудования, эффективность их использования; осуществляют контроль за выполнением персоналом требований настоящей инструкции по технике безопасности.

5.2 Виды опасных и вредных факторов

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

- поражение электрическим током,
- механические повреждения
- электромагнитное излучение
- инфракрасное излучение
- опасность пожара
- повышенный уровень шума и вибрации

Для снижения или предотвращения влияния опасных и вредных факторов необходимо соблюдать санитарные правила и нормы. Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно—вычислительным машинам и организации работы¹ (Утверждено Постановлением Госкомсанэпиднадзора России от 14 июля 1996 г. N 14 СанПиН 2.2.2.542—96).

5.3 Требования электробезопасности

При пользовании средствами вычислительной техники и периферийным оборудованием каждый работник должен внимательно и осторожно обращаться с электропроводкой, приборами и аппаратами и всегда помнить, что пренебрежение правилами безопасности угрожает и здоровью, и жизни человека

Во избежание поражения электрическим током необходимо твердо знать и выполнять следующие правила безопасного пользования электроэнергией:

1. Необходимо постоянно следить на своем рабочем месте за исправным состоянием электропроводки, выключателей, штепсельных розеток, при помощи которых оборудование включается в сеть, и заземления. При обнаружении неисправности немедленно обесточить электрооборудование, оповестить администрацию. Продолжение работы возможно только после устранения неисправности.

2. Во избежание повреждения изоляции проводов и возникновения коротких замыканий не разрешается:

- а) вешать что—либо на провода;
- б) закрашивать и белить шнуры и провода;
- в) закладывать провода и шнуры за газовые и водопроводные трубы, за батареи отопительной системы;

- г) выдергивать штепсельную вилку из розетки за шнур, усилие должно быть приложено к корпусу вилки.

3. Для исключения поражения электрическим током запрещается:

- а) часто включать и выключать компьютер без необходимости;
- б) прикасаться к экрану и к тыльной стороне блоков компьютера;
- в) работать на средствах вычислительной техники и периферийном оборудовании мокрыми руками;

- г) работать на средствах вычислительной техники и периферийном оборудовании, имеющих нарушения целостности корпуса, нарушения изоляции проводов, неисправную индикацию включения питания, с признаками электрического напряжения на корпусе

- д) класть на средства вычислительной техники и периферийном оборудовании посторонние предметы.

3. Запрещается под напряжением очищать от пыли и загрязнения электрооборудование.

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

5. Ремонт электроаппаратуры производится только специалистами—техниками с соблюдением необходимых технических требований.

6. Недопустимо под напряжением проводить ремонт средств вычислительной техники и периферийного оборудования.

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

8. При пользовании электроэнергией в сырых помещениях соблюдать особую осторожность.

9. При обнаружении оборвавшегося провода необходимо немедленно сообщить об этом администрации, принять меры по исключению контакта с ним людей. Прикосновение к проводу опасно для жизни.

10. Спасение пострадавшего при поражении электрическим током главным образом зависит от быстроты освобождения его от действия тока.

Во всех случаях поражения человека электрическим током немедленно вызывают врача. До прибытия врача нужно, не теряя времени, приступить к оказанию первой помощи пострадавшему.

Необходимо немедленно начать производить искусственное дыхание, наиболее эффективным из которых является метод «рот в рот» или «рот в нос», а также наружный массаж сердца.

Искусственное дыхание пораженному электрическим током производится вплоть до прибытия врача.

5.4 Требования по обеспечению пожарной безопасности

На рабочем месте запрещается иметь огнеопасные вещества

В помещениях запрещается:

- а) зажигать огонь;
- б) включать электрооборудование, если в помещении пахнет газом;

- в) курить;
- г) сушить что—либо на отопительных приборах;
- д) закрывать вентиляционные отверстия в электроаппаратуре

Источниками воспламенения являются:

- а) искра при разряде статического электричества
- б) искры от электрооборудования
- в) искры от удара и трения
- г) открытое пламя

При возникновении пожароопасной ситуации или пожара персонал должен немедленно принять необходимые меры для его ликвидации, одновременно оповестить о пожаре администрацию.

Помещения с электрооборудованием должны быть оснащены огнетушителями типа ОУ—2 или ОУБ—3 [15].

Компоненты технического мышления

Компонент	Характеристика
Мотивационный	По мысли исследователей (В. Д. Шадриков и др.), именно мотив и цель образуют вектор деятельности, особенно творческой, определяющий ее направление и величину усилий, развиваемых субъектом при ее выполнении.
Оперативный	Под оперативностью нами понимается способность быстро, вовремя исправить или направить ход дел, решить проблему и т. п. Оперативный компонент в профессиональной деятельности современного квалифицированного работника, направлен на выполнение действий и операций и связан с одним из основных производственных показателей – производительностью труда.
Декодирование	«Язык техники» связан с умениями соотносить схемы и чертежи с реальностью, реальным изделием, деталью, аппаратом. Язык техники, как известно, служит своеобразным связующим звеном между теорией и практикой. Например, для определения того, что изображено в схеме, необходимо знать условные буквенно-графические обозначения и функции составляющих схемы и элементы спецификации, обозначенные и указанные в данной схеме. В процессе анализа схемы создается представление как о работе электротехнической схемы и отдельных элементов схемы, так и всего электрооборудования механизма, станка в целом.
Понятийный	Компонент обеспечивает сформированность технических понятий, знание условных обозначений в электротехнических схемах, владение специальными понятиями, «языком техники», условными графически-буквенными обозначениями различных видов схем и чертежей.
Образный	Компонент способствует возникновению сложной системы образов: работы схемы – как отдельных узлов и элементов схемы, так и состояния схемы в тот или иной момент переключений, а также соотнесение знаковой, графической составляющих с реальным оборудованием.
Практический	Является эмпирической проверкой деятельности, определения оптимальных, рациональных средств и методов выполнения деятельности и предполагает обязательную проверку практикой полученного решения.
Рефлексивный	Размышление, самонаблюдение, самопознание, осмысление человеком собственных действий и их законов, процесс самопознания субъектом внутренних психических актов и состояний.

Сравнительная характеристика систем автоматизированного проектирования

	AutoCAD	Компас3D	SolidWorks
1	2	3	4
Описание	двух- и трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения, разработанная компанией Autodesk. Первая версия системы	является семейством систем автоматизированного	программный комплекс САПР для автоматизации работ промышленного предприятия на этапах конструкторской и технологической подготовки
	была выпущена в 1982 году.	проектирования с возможностями оформления проектной и конструкторской документации согласно стандартам серии ЕСКД и СПДС.	производства. Обеспечивает разработку изделий любой степени сложности и назначения.
Версии	AutoCAD Architecture AutoCAD Electrical AutoCAD Civil 3D AutoCAD MEP AutoCAD Map 3D AutoCAD Structural AutoCAD Detailing AutoCAD Mechanical	КОМПАС-3D, КОМПАС-График, КОМПАС-Строитель, КОМПАС-3D LT, КОМПАС-3D Home, Учебная версия КОМПАС-3D.	Программный комплекс SolidWorks включает базовые конфигурации SolidWorks Standard, SolidWorks Professional, SolidWorks Premium, а также различные прикладные модули: Управление инженерными данными: SolidWorks Enterprise PDM Инженерные расчеты: SolidWorks Simulation Professional, SolidWorks Simulation Premium, SolidWorks Flow Simulation SolidWorks Electrical Разработка интерактивной документации: SolidWorks Composer Механообработка, ЧПУ: CAMWorks Верификация УП: CAMWorks Virtual Machine Контроль качества: SolidWorks Inspection Анализ технологичности: SolidWorks Plastics, DFM и пр.

1	2	3	4
			Бесчертежные технологии: SolidWorks MBD
Назначение	Машиностроение, приборостроение, строительство, архитектура и многие другие отрасли промышленности	Машиностроение, приборостроение, строительство	Машиностроение, приборостроение, промышленный дизайн, автомобилестроение, автомобильный дизайн, проектирование коммуникаций
Достоинства	Основным достоинством AutoCad является доступность для создания на его базе мощных специализированных расчетно-графических пакетов. Autodesk выпускает две основных линейки продуктов, предназначенных для строителей и архитекторов (Autodesk Architectural Desktop, Autodesk Land, Autodesk Civil Design, Autodesk Map и т. д.) и машиностроителей (Autodesk Mechanical Desktop). Все эти продукты используют AutoCad как основу, поэтому пользователям, чувствующим себя уверенно в AutoCad, не составит большого труда начать работать с любым из них. Кроме того, ряд сторонних производителей ПО разрабатывают приложения к AutoCAD, предназначенные для решения узких задач.	К основным достоинствам системы можно отнести простоту изучения конструкторам и операторами без опыта работы в 3D, наличие обширных библиотек стандартизованных по ГОСТ, невысокую стоимость, удобство оформления в соответствии с нормами ЕСКД, наличие бесплатных учебных версий.	SolidWorks реализованы возможности перетаскивания (drag-drop), благодаря чему этот пакет достаточно прост в освоении. Графический интерфейс Windows позволяет конструктору усовершенствовать свои решения и реализовать их в виде виртуального прототипа или твердотельной модели, больших сборок, сборочных узлов, а также выполнить детализовку и получить необходимую чертежную документацию.
Недостатки	К немногочисленным недостаткам программы AutoCad можно отнести сложность привязки информации из базы данных к графическим объектам. Так как программа работает уже	Из недостатков можно выделить следующее: крайне медленное развитие системы,	Явных недостатков у этой САПР не выявлено, однако в связи с обилием разных функций и назначений данное программное обеспечение может трудно усваиваться пользователями

1	2	3	4
	около двух десятков лет, многие элементы программы, которые были актуальны в прошлом, сейчас частично или полностью утратили свою актуальность, но сохранились в интерфейсе программы. Как пример, можно привести экранное меню, которое было актуально во времена, когда компьютер не имел указывающего манипулятора типа «мышь»	слабые возможности создания фотореалистичного изображения, трудно переучиться на другую систему, особенно более сложную, трудно и дорого модифицировать под свои нужды	