

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

им. В. П. АСТАФЬЕВА»
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт математики, физики и информатики
Кафедра технологии и предпринимательства

Голенкова Валерия Тимофеевна

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Организация обучения основам черчения на уроках технологии с помощью
графических редакторов

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование
Направленность (профиль) образовательной программы
Физика и технология

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Зав. кафедрой технологии и
предпринимательства, к.т.н, доцент кафедры
технологии и предпринимательства
С.В. Бортоновский



(дата, подпись)

Руководители:

к.т.н., доцент, кафедра технологии и
предпринимательства

И.А. Ратовская

22.05.2023

(дата, подпись)

Дата защиты 26 июня 2023

Обучающийся Голенкова В.Т.

11.05.2023

(дата, подпись)

Оценка

хорошо

(прописью)

Красноярск 2023

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ВВЕДЕНИЕ | 3 |
| ГЛАВА 1. ДИДАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ (САПР) В ПРЕПОДАВАНИИ ЧЕРЧЕНИЯ В КУРСЕ ТЕХНОЛОГИИ | 7 |
| 1.1 Черчение в курсе технологии основной школы | 7 |
| 1.2 Использование САПР в процессе обучения | 12 |
| 1.3 Обзорный анализ современных систем автоматического проектирования AutoCAD и КОМПАС-3D | 15 |
| ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБУЧЕНИЯ ЧЕРЧЕНИЮ С ПРИМЕНЕНИЕМ САПР В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ | 30 |
| 2.1 Обучение основам создания трехмерных моделей | 30 |
| 2.2 Методические основы планирования комплекса уроков по разделу «Черчение» по технологии в 8 классе | 32 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ | 46 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ | 47 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ | 52 |

ВВЕДЕНИЕ

В современном обществе, темпы развития ускоряются, что заставляет педагогов выступать с новыми требованиями к обучающимся. Федеральные стандарты основного общего образования предлагают существенные изменения в процессе обучения, а также в требованиях к результатам. Сегодняшней задачей является не только передача знаний, но и обучение оперированию ими в различных жизненных ситуациях и при решении проблем.

Не все школы сегодня включают изучение основ черчения по программе технологии. Изучение основ работы с компьютерной программой КОМПАС-3D также редко входит в учебный план. Выпускники школ могут столкнуться с учебными заданиями, где требуются навыки использования этой программы. Не имея базовых знаний об использовании данной программы, у них могут возникнуть сложности в последующем обучении.

В нашем быстро меняющемся мире требования к образованию и профессиональным знаниям постоянно изменяются. Однако, при анализе обновленной программы ФГОС, мы можем столкнуться с несоответствием реальных получаемых знаний школьниками и требованиями современного общества к выпускникам. Это означает, что сегодняшние ученики могут получить бесценный опыт в устаревших навыках, которые уже не актуальны на современном рынке труда.

К примеру, существует множество новых методов и способов создания чертежей, которые уже давно заменяют ручное создание. Они гораздо быстрее и эффективнее, позволяя сэкономить время и сделать процесс создания более точным и передовым. Однако, на протяжении многих лет, школьники продолжают изучать этот устаревший метод.

Для того, чтобы выпускники могли быть конкурентоспособными на рынке труда, необходимо обновлять учебные программы с учетом современных требований. Важно учитывать, что образование не должно оставаться на прежнем

уровне, иначе оно не сможет соответствовать быстрорастущей технологической инфраструктуре и изменяющимся потребностям в образовании и трудоустройстве.

Таким образом, необходимо поддерживать педагогические программы в актуальном состоянии, включая новейшие методики и технологии, которые будут подготавливать учеников к профессиональной жизни в 21-м веке.

В современном образовании применение информационных технологий включает автоматизацию учебного процесса, основанного на компьютерных системах. При использовании возможностей современных ЭВМ, таких как использование наглядных моделей процессов, различных справочников и анимации для представления информации, можно достичь повышения интереса обучающихся к предмету технология.

Сейчас в проектировании инженерных работ нередко используют графические программы с разными функциями. Можно сказать, что знакомство с графическими пакетами в школе может оказать значительное влияние на профессиональное будущее ученика. Возможно, из-за этого в будущем он выберет профессию инженера-проектировщика.

В настоящее время современные бюро по проектированию используют графические пакеты для работы, такие как AutoCAD, КОМПАС 3D и многое другое. Тем не менее, это не означает, что в школьном образовании необходимо отказываться от использования традиционных инструментов, таких как карандаш, линейка и циркуль. Но всякое отрицание новых технологий стало уже неприемлемо. Проектирование, моделирование и конструирование любого изделия становится возможным благодаря электронному кульману, который позволяет его «распечатать» на станке с ЧПУ 3D-принтера, используя различные материалы.

САПР - важный элемент в различных отраслях промышленного дизайна, таких как строительство автомобилей, судостроение и область аэрокосмической промышленности. Они также применяются в различных других областях, включая архитектурное проектирование, создание протезов и многое другое. Использование САПР обычно распространено при создании компьютерной графики, анимации и

специальных эффектов в рекламе, кино и других отраслях. В настоящее время САПР являются ключевым инструментом исследований в области компьютерной графики и вычислительной геометрии.

Актуальность работы обусловлена тем, что любой преподаватель в настоящее время должен владеть компьютерными технологиями на высоком уровне, а значит должен знать многое о графических программных продуктах, которыми он пользуется в своей деятельности.

Объект исследования: обучение основам черчения на уроках технологии.

Предмет исследования: обучение основам черчения на уроках технологии в средней школе в графическом пакете КОМПАС-3D.

Цель исследования: создание комплекса занятий по технологии с использованием графического пакета КОМПАС-3D.

Задачи:

1. Изучить и проработать исследования по теме выпускной квалификационной работы (ВКР).
2. Изучить государственные стандарты (ГОСТ) по основным требованиям государственных чертежей, связать стандарты с учебной программой по технологии;
3. Сравнить различные графические пакеты, используемые на уроках технологии, такие как КОМПАС-3D и AutoCAD;
4. Разработать комплекс занятий с применением КОМПАС-3D, способствующих обучению основам черчения на уроках технологии.
5. Организовать педагогический эксперимент по проверке эффективности применения разработанного комплекса занятий для обучения основам черчения.

Для решения поставленных задач использовались следующие **методы:**

- *теоретические* – изучение и анализ литературы по проблеме исследования;

– *эмпирические* – анкетирование; наблюдение и анализ деятельности обучающихся основной школы в процессе выполнения заданий, направленных на формирование основ черчения при обучении технологии.

Апробация результатов исследования осуществлялась в ходе прохождения автором педагогической интернатуры на базе муниципального автономного общеобразовательного учреждения «Красноярская университетская гимназия №1-Универс». Эксперимент был проведен в три этапа: на констатирующем этапе эксперимента были оценены начальные навыки черчению у контрольной и экспериментальной группы обучающихся 8 класса, на формирующем были проведены занятия в экспериментальной группе, на контрольном этапе повторно оценены навыки в контрольной и экспериментальной группе.

Результаты исследования по теме ВКР были представлены на Всероссийской с международным участием научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных «Образование и наука в XXI веке: физика, информатика и технология в смарт-мире».

ГЛАВА 1. ДИДАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ (САПР) В ПРЕПОДАВАНИИ ЧЕРЧЕНИЯ В КУРСЕ ТЕХНОЛОГИИ

1.1 Черчение в курсе технологии основной школы

Высокая графическая культура человека неразрывно связана с мощным техническим прогрессом. С механизацией и автоматизацией производства меняются не только требования к технической подготовке, но и сам характер трудовой деятельности. Для ранее обучавшихся на уроках черчения школьников, умения и навыки свободного составления и чтения чертежей были органически связаны с технической подготовкой. В этом контексте, черчение - важнейший предмет политехнического цикла в школе, и оно должно играть значительную роль в воспитании технически грамотных граждан, что на этапе развития России не менее важно.

Нашей стране была поставлена весьма важная задача, заключающаяся в повышении уровня политехнического обучения молодежи, а также использовании последних достижений науки и техники, чтобы обеспечить нашу промышленность высококвалифицированными техническими кадрами [21]. В свою очередь, подготовлением таких кадров будут заниматься высшие учебные заведения, включая техникумы и ВУЗы, однако следует помнить, что школа также играет немаловажную роль в формировании политехнического образования молодежи. Президент и правительство несут ответственность за успешное выполнение этой задачи.

В современном мире все больше и больше акцент делается на развитии творческого и пространственного мышления, которые необходимы для создания инновационных разработок и развития науки в целом. В этом плане члены профильного комитета Госдумы обратились в Минпросвещения с просьбой вернуть предмет «Черчение» в школьную программу, убеждая, что данный предмет является не только важным элементом развития учеников, но и необходим в воспитании новых инженерных кадров в России.

«Черчение изучалось в советской школе с 1930-х годов» [16] - говорят члены комитета, напоминая о том, что в прошлом этот предмет являлся неотъемлемой частью школьного образования. Однако в последние годы его значение и участие в образовании сильно упало, из-за чего его постепенно убрали из учебного плана. В 2019 году "Черчение" было официально исключено из школьной программы, что вызвало обеспокоенность среди ученых и политиков.

По словам членов комитета, это уже привело к тому, что среди студентов все меньше тех, кто способен мыслить пространственно и творчески, что негативно влияет на будущее страны. Для того, чтобы исправить ситуацию, необходимо возвращение "Черчения" в школьную программу и придание ему той значимости, которую он имел в прошлом.

В современном обществе наблюдается все большее забрасывание инженерного образования в пользу других направлений. Однако такой подход является противоречием политики Российского государства, которая направлена на поддержание и развитие инженерного образования. К сожалению, такое отношение уже привело к серьезному ухудшению уровня технического, пространственного и творческого мышления у школьников, что создает проблемы для преподавателей технических и педагогических вузов, колледжей и техникумов на занятиях с первокурсниками. Однако эта проблема не ограничивается преподавательской средой, так как многие студенты также испытывают трудности в решении пространственных задач. Дело в том, что для этого требуется мысленное объемное воссоздание задачи, что не всегда функционирует у студента.

Образовательная система должна изменить свои приоритеты и больше внимания уделять инженерному образованию, так как это одно из ключевых направлений в современном мире. Технические и пространственные навыки необходимы во многих сферах жизни, а работодатели все чаще ищут такой тип специалистов. Понимание основ пространственного мышления и способности решать задачи в этой области необходимо для будущих успехов в жизни. Однако

на данный момент, очевидно, эти навыки у большинства населения являются недостаточными.

Решение этой проблемы может быть найдено при помощи новых методик обучения, таких как использование интерактивных учебных пособий, программ для трехмерного проектирования и тестирования и других электронных технологий. Это позволит повысить уровень образования и привлечь больше студентов к инженерному образованию. Но главное - это осознание того, насколько важна инженерная подготовка в нашем мире и готовность вложить ресурсы в ее развитие.

Многие студенты, изучающие творческие направления подготовки, испытывают трудности в том, чтобы превратить свои художественные идеи в реальные объекты. Причиной этого может быть недостаточный уровень сформированности пространственного мышления. Особенно это касается архитекторов, которые должны уметь творчески преобразовывать форму в своих проектах. Для успешной реализации идеи необходимо комбинировать свои навыки в области элементов дизайна и знание технологий производства. Действительно творческий проект должен не только удовлетворять требования заказчика, но и быть эстетически привлекательным для широкой общественности. В этом случае «непременно потребуются сформированное пространственное мышление и умение воплощать в реальный продукт потенциал собственных идей» [28].

Преподаватели вузов основательно подходят к вопросу возвращения черчения в школьную программу. Они считают, что студенты, которые заложили фундамент в знаниях черчения на уровне школьной программы, могут легче изучать профессионально-технические направления в вузах. Некоторые выпускники школ выбирают технические специальности, однако «многие из них переводятся на другие направления после первого года обучения» [7]. Это объясняется тем, что обучение черчению в вузе для них является сложным без подготовительных знаний, которые можно было получить в школе. Ранее ряд

профильных экспертов и специалистов в вузах также высказывались по поводу возвращения черчения в школьную программу.

В связи с тем, что графические дисциплины, обеспечивающие базу профессиональной деятельности инженеров, архитекторов и дизайнеров, не являются частью обязательной школьной программы, Российская Федерация должна решительно двигаться в направлении развития технической науки. В результате введения новых методов преподавания в вузах, студентам, проходящим обучение, часто приходится сталкиваться с большими трудностями в представлении трехмерных объектов. Это обстоятельство делает невозможным простое отображение даже маленьких объектов, а в то же время «реализация более сложных проектов должна начинаться именно на этапе обучения» [3]. Как заметил эксперт вуза, с которым общался автор текста, данный вопрос не может быть недооценен, и необходимо изменить текущую образовательную практику, чтобы решить проблему и обеспечить стабильное развитие сектора науки и техники [18].

Обучение черчению было включено в мировую систему образования уже на протяжении многих лет. В нашей стране этот предмет присутствовал в школьной программе на протяжении нескольких десятилетий, начиная с седьмых и восьмых классов, а затем восьмых и девярых. В настоящее время, хотя этот предмет не входит в обязательную школьную программу, его можно включить в образовательную область «Технология» [22].

В научных исследованиях, ведущих современных российских ученых таких как, А.Д. Ботвинников, Е.А. Василенко, В.Н. Виноградов, В.А. Гервер, М.Н. Скаткин и др., подчеркивается, что «для формирования интереса и политехнического кругозора учащихся школ главенствующую роль имеют именно графические дисциплины, основной из которых является черчение» [29].

Задача развития политехнического кругозора школьников является главной целью преподавания черчения в школах. На уроках черчения необходимо проводить обучение учащихся обширным знаниям из курса деталей машин, технологии металлов и другим общетехническим сведениям [1]. Одновременно

необходимо устанавливать логические связи между черчением и другими предметами политехнического цикла, чтобы повысить требования к качеству графических работ школьников на уроках математики, физики, химии, трудового обучения. Таким образом, будет способствовано улучшению общей графической грамотности учащихся и формированию интереса к учебному предмету. Важность графической грамотности состоит в умении читать и выполнять чертежи деталей, что является необходимым для изучения технических дисциплин и повышения квалификации в дальнейшем [31].

Все вышесказанное позволяет говорить о необходимости возвращения в школу этого важного для будущего инженерного образования, учебного предмета, ведь именно подростковый возраст является базовым для становления графической культуры личности [33].

Использование информационных технологий в современном чертежном процессе представляется необходимым, чтобы теоретические знания могли быть успешно применены на практике. Это позволит учащимся более безошибочно углубиться в учебный материал и почувствовать больше интереса к нему. Применять на занятиях систему автоматизированного проектирования (САПР) можно рекомендовать в качестве базовой системы. На сегодняшний день известно, что большинство детей проводит значительное количество времени перед компьютером. Поэтому, следует использовать компьютер в учебном процессе, как главное занятие в современной жизни молодежи.

Чтобы привлечь современных школьников, необходимо пересмотреть методику преподавания черчения. Новые инновационные разработки должны стать неотъемлемой частью этого предмета. Если мы достигнем успеха в этом деле, то школьники будут увлечены уроками черчения. В итоге это может привести к повышению престижа технических профессий. Возвращение этого предмета в школы - это лишь первый шаг на пути к его реформе и популяризации.

Таким образом, на предмете «Технология» можно учиться использовать САПР с целью увлечения обучающихся актуальным занятием – изучением основ черчения.

1.2 Использование САПР в процессе обучения

При разработке и проектировании любого изделия большая часть времени уходит на выполнение чертежа. Выполнение чертежей вручную - процесс медленный и трудоемкий [1]. Ускоряют чертежные операции различные инструменты, приспособления и приборы. В последнее время разработаны целые комплексы, позволяющие автоматизировать, а следовательно, и ускорить выполнение чертежей – таким образом время на его выполнение значительно сокращается.

Все средства для выполнения графической документации разделены на пять классов, как показано на рисунке 1.

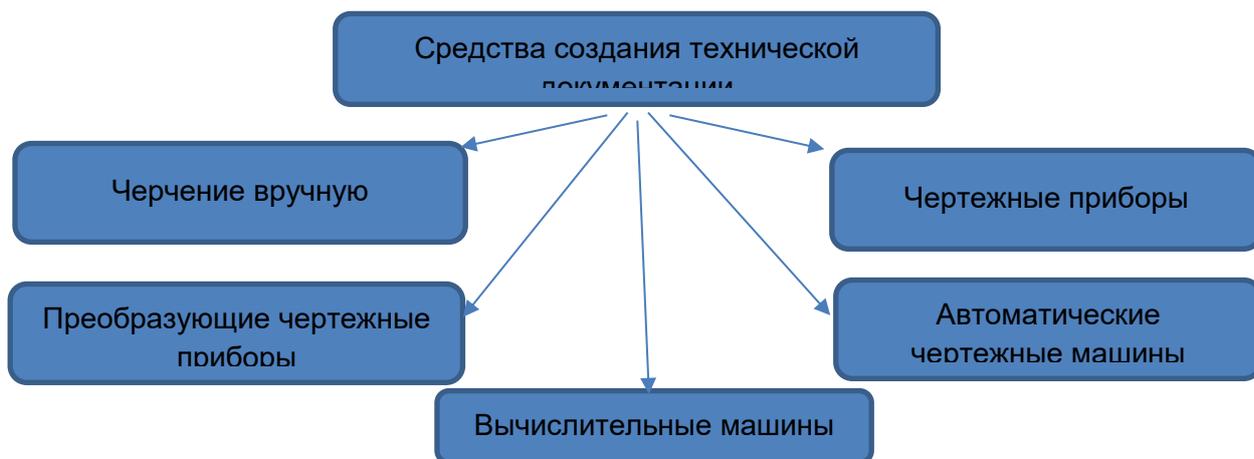


Рис. 1. Средства создания технической документации

Модернизированная графическая подготовка опирается на применение 3D технологий, которые улучшают как производительность, так и качество моделирования, в то время как традиционная «ручная» графическая подготовка преследует цель развития пространственного мышления путем использования методов начертательной геометрии и овладения техникой черчения при помощи стандартного чертежного инструмента [5].

САПР — человеко-машинная система, использующая современные математические методы, средства электронно-вычислительной техники и связи, а

также новые организационные принципы проектирования для нахождения и практической реализации наиболее эффективного проектного решения существующего объекта [5].

САПР является неразрывным комплексом, объединяющим пользователей, программное обеспечение и технические средства. САПР позволяет в том числе не отвлекать внимание разработчиков на рутинную работу (изображение условных обозначений, соблюдение правил технического черчения и т.п.) [26].

Процесс проектирования на базе САПР можно разделить на следующие укрупненные этапы:

1. Поиск принципиальных проектных решений.
2. Разработка эскизного варианта конструкции и его оптимизация.
3. Уточнение и доработка выбранного варианта конструкции, выполнение полного детального расчета.
4. Разработка полного комплекта чертежей.

Типы САПР

1. САПР двумерного проектирования — «2D-3D Легкие — Нижний уровень». Этот вид САПР служит для выполнения практически всех работ с двумерными чертежами и имеют небольшой набор функций по трехмерному моделированию. Область работы — создание чертежей деталей и сборок.

Представители: AutoCAD, CADdy, CADMECH Desktop, MasterCAM, T-FlexCAD, OmniCAD, Компас-График.

2. САПР объемного моделирования «3D — Средний уровень». По своим возможностям они позволяют работать со сборками, по некоторым параметрам они уже не уступают тяжелым САПР, а в удобстве работы даже превосходят.

Представители: SolidWorks SolidEdge, Cimatron, Form-Z, Autodesk Inventor, CAD SolidMaster, Mechanical Desktop, DesignSpace.

3. САПР объемного моделирования «3D Тяжелые — Верхний уровень». Эти системы применяются для решения наиболее трудоемких задач - моделирования поведения сложных механических систем в реальном масштабе времени,

оптимизирующих расчетов с визуализацией результатов. К сожалению, эти мощные САПР громоздки и сложны в использовании, а также обладают высокой стоимостью.

Представители: ADAMS, ANSYS, CATIA, EUCLID3, Pro/ENGINEER, UniGraphics.

Внедрение в образовательный процесс информационных технологий очень актуально. Так как использование информационных технологий приведет к лучшему развитию обучающихся. Развитие обучающихся находится под влиянием информационных технологий, в том числе использования компьютерных. Неотъемлемой частью является компьютеризация образования, которая сопровождается значительными изменениями в педагогическом образовании. Информационные технологии призваны стать не дополнительным «довеском» в образовании, а неотъемлемой частью целостного образовательного процесса, значительно повышающего его развитие [32].

Согласно опыту, большинство учащихся школ к сожалению, знают компьютерные технологии только как средство для игр. Это становится одной из главных проблем для нашей образовательной системы. Ведь компьютер может стать мощным инструментом в обучении, но на данный момент это не происходит. Вместо того, чтобы использовать компьютер в учебных целях, дети начинают пользоваться социальными сетями и играми в свободное время.

Это всерьез влияет на качество обучения, поскольку познавательные и образовательные аспекты уходят на второй план. Главным образом, проблема заключается в недостаточном использовании компьютера для решения учебных задач. Если бы ученики закрепляли материал, который проходили в школе, регулярно пользуясь компьютером, они могли бы гораздо лучше понимать компьютерные программы и технологии.

Действительно, если человек хочет освоить новую для себя технологию, то он должен представлять для себя четкую картину того, как ее применять на практике. Это касается и компьютерных технологий. Мы должны понимать, что

компьютер - это прежде всего инструмент для решения задач и достижения целей. Если молодое поколение научилось использовать компьютеры для решения проблем и задач в школе, тогда они могли бы легче применять свои знания в реальной жизни.

Таким образом, компьютерные технологии могут стать ключевым нашим инструментом для развития познавательной и образовательной деятельности. Но для этого мы должны научиться использовать их правильно, а это возможно только при условии, что учащиеся начнут видеть в компьютере не просто игрушку, а мощный инструмент для обучения и достижения целей.

1.3 Обзорный анализ современных систем автоматического проектирования AutoCAD и КОМПАС-3D

С помощью современных компьютерных технологий инженеры теперь имеют в своем распоряжении качественно более совершенное средство общения - трехмерную модель, которая обладает физическими характеристиками, такими как объем, масса, центр тяжести, моменты инерции и многое другое [8]. Эта модель позволяет рассмотреть изделие с разных сторон, разобрать и собрать его, а также заглянуть внутрь.

Среди программ, которые позволяют создавать трехмерные модели, особое место занимает AutoCAD. Эта программа позволяет создавать ассоциативные чертежи и автоматически проставлять размеры. Прорисовка графических элементов и проекционные связи тщательно отслеживаются системой, что повышает точность и качество выпускаемой конструкторской документации.

Кроме того, трехмерная модель является незаменимым средством для симуляции работы изделия перед фактической его разработкой и продажей. Это значительно сокращает время на создание прототипов и минимизирует возможность эксплуатационных ошибок.

Наконец, трехмерная модель позволяет также легко и быстро создавать визуализацию конструкции для представления заказчику или партнерам. Это

позволяет более наглядно продемонстрировать изделие и лучше объяснить его преимущества и функциональность.

Современные программы-редакторы, такие как AutoCAD, позволяют значительно упростить и ускорить процесс создания чертежей. Но не только это является преимуществом данной программы. Изменения, которые вносятся в модель, в автоматическом режиме переносятся и на ассоциативный чертеж, что позволяет минимизировать участие человека в процессе правки чертежа и снижает количество ошибок, вызванных психофизическим состоянием разработчика. Таким образом, AutoCAD имеет множество возможностей для эффективной работы с чертежами [35].

Но история программы также заслуживает внимания. В 1982 году AutoCAD увидел свет под именем MicroCAD. С тех пор концепция программы была существенно пересмотрена, функциональность расширена, а алгоритмы улучшены. В настоящее время AutoCAD стал неотъемлемой частью многих больших проектов в разных областях: от машиностроительной и архитектурной до инженерной и промышленной.

До этого создание чертежей требовало большого количества времени и усилий, а также полного внимания к каждой детали. Но благодаря AutoCAD на эту задачу теперь уходит гораздо меньше времени, а наличие функции автоматической связи между моделью и чертежом минимизирует возможные ошибки в процессе работы. В целом, AutoCAD является инструментом, который помогает ускорить работу и улучшить результат.

С помощью программы AutoCAD можно чертить как в плоскости, так и в 3D. Мастера данной программы могут создавать чертежи в масштабе, которые впоследствии используются для производства оборудования, планирования проектов капитального строительства, разработки электросхем и строительства. Сама программа AutoCAD переведена на множество языков и ею пользуются миллионы пользователей по всему миру. Основным фактором успеха AutoCAD - это открытая архитектура, благодаря которой конечный пользователь может ее легко

настроить, используя файлы исходных кодов в формате ASCII и языки программирования AutoLISP и VBA [4].

Встроенная система программирования в AutoCAD позволяет пользователям создавать собственные программы на AutoLISP или C, используя команды графического интерфейса, доступные в обычном режиме работы. Однако, разработанные на этой платформе программы могут ограничиваться только средой AutoCAD и не иметь достаточной гибкости и универсальности в других приложениях [17].

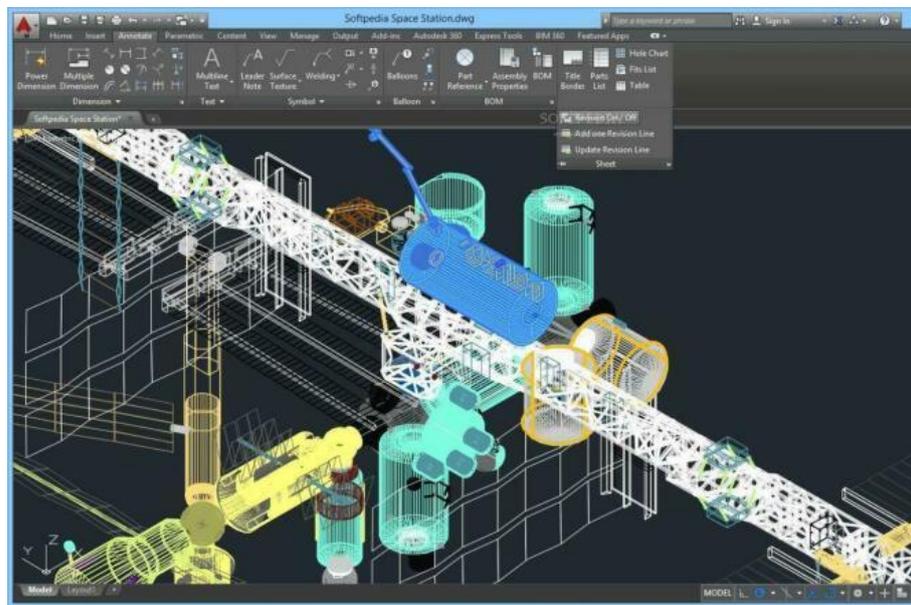


Рис. 2 – Внешний вид программы AutoCAD

Чертежи, основанные на трехмерном моделировании, заменяют плоские чертежи. КОМПАС-3D является мощным средством для создания 3D-моделей и 3D-сборок. С помощью этой системы возможно создание трехмерных моделей самых сложных деталей и сборок. В ходе проектирования деталей, конструктор использует простые и естественные понятия, такие как: основание, ребро жесткости, отверстие, фаска и другие. При этом процесс проектирования часто повторяет технологический процесс изготовления детали. При работе над сборочными единицами, конструктор оперирует деталями, подсборками и стандартными изделиями [20].

Мощная и универсальная система трёхмерного проектирования КОМПАС-3D стандарт для тысяч предприятий, благодаря простому освоению и широким

возможностям твердотельного, поверхностного и прямого моделирования. Ключевой особенностью продукта является обеспечение сквозного процесса проектирования от реализации идеи в 3D до подготовки полного комплекта документации [9]. Система основана на собственном математическом ядре и параметрических технологиях, которые были разработаны специалистами Автоматизированной Системы Конструирования (далее АСКОН). КОМПАС-3D содержит инструменты для коллективного проектирования изделий и объектов строительного проектирования любой степени сложности, а также позволяет подготовить полноценную электронную модель изделия, здания и сооружения [24].

В мире, где каждый день происходят значительные изменения, компьютерные технологии занимают ведущую роль. Все больше и больше компаний предлагают программы, которые облегчают и ускоряют работу в различных сферах. Одной из таких программ является система КОМПАС, разработанная компанией АСКОН.

Эта программа очень полезна и получила широкое применение в различных сферах деятельности, включая составление руководств по эксплуатации и проектной документации. Но ее преимущество не ограничивается только этим - она идеально подходит для решения учебных задач. Неудивительно, что КОМПАС является базовым пакетом для многих учебных заведений, студентов и школьников.

Также стоит отметить, что программа компании АСКОН очень крепко держит позиции на рынке САПР постсоветского пространства. Это можно объяснить несколькими причинами. Во-первых, она имеет дружелюбный пользовательский интерфейс и легко настраивается под определенные требования. Во-вторых, разработчики постоянно обновляют свою продукцию и предлагают новые фишки и возможности. Наконец, свободно распространяемые модификации КОМПАС доступны для широкой аудитории, позволяя улучшить качество обучения и распространения знаний в компьютерном проектировании и САПР.

Таким образом, система КОМПАС - это не только удобный инструмент для профессиональной работы, но и отличный помощник в учебном процессе.

Если вы ищете удобную программу для проектирования, то данная разработка наверняка вас заинтересует. Она отличается русифицированным интерфейсом и предоставляет возможность создавать чертежи и оформлять документацию в соответствии с требованиями.

Даже начинающему пользователю не составит труда разобраться в интерфейсе, так как он интуитивно понятен. Несмотря на то, что программа доступна бесплатно, ее возможности ничем не хуже зарубежных аналогов, например AutoCAD, Solid Works и многих других [23].

Одним из больших плюсов данной программы является возможность участвовать в ее улучшении. Вы можете предложить свои идеи и даже внести изменения в код программы.

В целом, данная программа является отличным выбором для всех, кто нуждается в надежном и мощном инструменте для создания чертежей и документации. Она сочетает в себе простоту, интуитивность и функциональность, доступную каждому.

Началось это всё в 1989 году, когда была представлена первая версия программы «Компас 1.0». Впоследствии, в 1997 году, появилась первая версия для операционной системы Windows – «Компас 5.0». Теком обновлений, которые выходят примерно раз в год, на данный момент в разработке находится 22-я версия, которая уже на стадии тестирования пользователей. Но мы остановимся на рабочей, последней версии – «Компас-3D V21».

Эта удобная программа разработана отечественной командой программистов и обладает простым интерфейсом. Она позволяет создавать чертежи и документацию, соответствующую ГОСТам. Вдобавок, Вы можете работать с текстовыми документами и создавать спецификации, а также сводные таблицы.

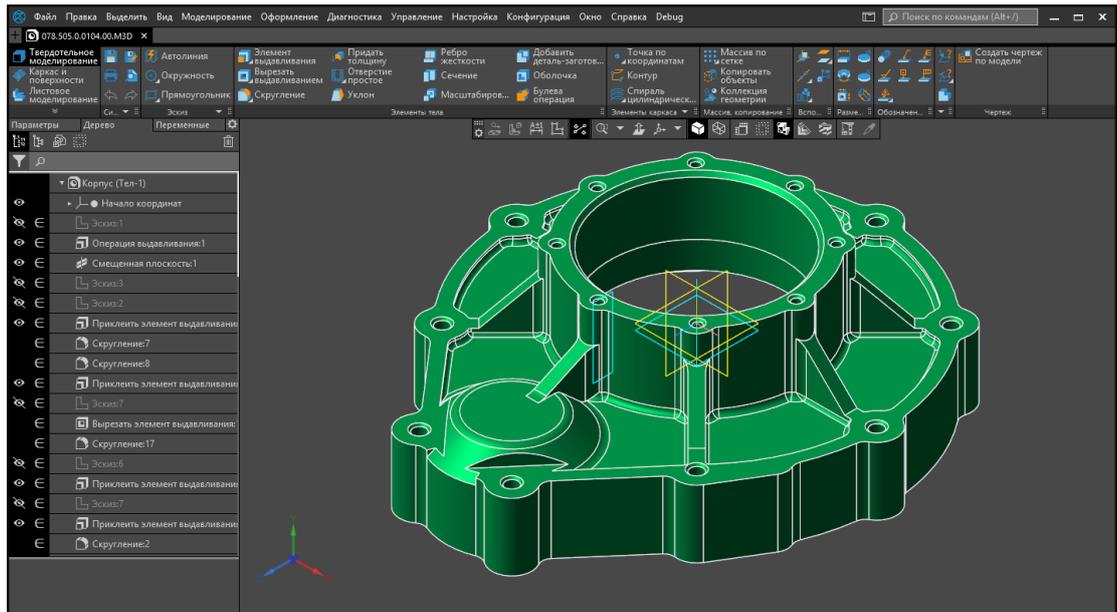


Рис. 3 – Внешний вид программы КОМПАС-3D

Программа КОМПАС-3D предназначена для моделирования изделий с целью сокращения времени проектирования, и включает в себя систему трехмерного твердотельного моделирования, чертежно-графический редактор и модуль проектирования спецификаций. Улучшенный функционал помогает в листовом моделировании, позволяя получать развертки и гибко применять различные возможности.

Сайт программы предоставляет демоверсию бесплатно, однако с ограниченным функционалом. Активированную русскую версию можно использовать бесплатно в течение 30 дней. Для школьников и студентов также доступна учебная версия без ограничения времени использования.

Запуск и настройка программы КОМПАС – 3D:

1. После того как установили программу, следует запустить ее, после чего выйдет окно приветствия, а затем следующее окно, где пользователю нужно будет выбрать тип документа, в котором он собирается работать.
2. Например, пользователь выбирает создать "Чертеж", откроется документ по умолчанию формата А4.
3. Если необходимо поменять формат листа, то следует в меню СЕРВИС -> МЕНЕДЖЕР ДОКУМЕНТА поменять настройки, затем сохранить и закрыть окно.

4. На этом настройка и подготовка программы к работе завершены, теперь можно приступить к созданию чертежа.

При помощи графического пакета КОМПАС-3D v21 создание сложных чертежей не вызывает трудностей. Трехмерные САД-системы на сегодняшний день являются незаменимым инструментом в проектировании, так как позволяют более быстро и удобно разрабатывать документацию. КОМПАС-3D способен решать самые разнообразные задачи, начиная от архитектурно-строительного проектирования и заканчивая технологическими разработками. Однако, наибольшее применение система получила именно в моделировании металлических конструкций - стальных сооружений, фасадных и купольных конструкций из алюминиевого профиля и прочих материалов.

Для современных предприятий трехмерное моделирование является основной задачей, так как именно благодаря этому возможно создание высокоточных и экологически безопасных проектов. Графический пакет КОМПАС-3D v21 с легкостью справляется с созданием таких проектов и позволяет детализировать каждую деталь, что положительно сказывается на сроках выполнения проекта. Кроме того, система КОМПАС-3D имеет высокую степень точности и позволяет улучшить качество проектирования, что, в свою очередь, повышает конкурентоспособность предприятия [15].

Важно отметить, что система КОМПАС-3D не ограничивает проектирование только металлических конструкций. Она может быть использована в различных отраслях промышленности, начиная от технологического проектирования до разработки упаковки. Это означает, что система является универсальной и может быть применена в любом проекте, где требуется детализация и точность.

Сегодня компания АСКОН предлагает множество приложений в области трехмерного моделирования, которые дополняют функционал КОМПАС-3D и позволяют эффективно решать специализированные инженерные задачи. Благодаря модульности системы, каждый пользователь может самостоятельно определить необходимый набор приложений, обеспечивающих только

востребованную функциональность. Таким образом, компания предоставляет оптимальное решение по стоимости и свободному пространству на компьютере, что актуально, особенно в случаях, когда памяти не хватает.

Но что представляет собой система КОМПАС-3D и для каких задач она подходит? Это программное обеспечение предназначено для создания трехмерных ассоциативных моделей отдельных деталей и сборочных единиц, содержащих как оригинальные, так и стандартизованные конструктивные элементы.

Несомненно, каждый инженер сталкивался с необходимостью создания трехмерной модели для своей работы. Именно поэтому система КОМПАС-3D находит широкое применение в самых разных отраслях: от энергетики и машиностроения до архитектуры и дизайна.

Но учитывая то, что в каждой из этих отраслей имеются свои специфические задачи, инженерам требуется дополнительный функционал. Именно поэтому приложения, разработанные компанией АСКОН, являются наиболее востребованными, так как позволяют решать конкретные задачи в области трехмерного моделирования.

Новейшая параметрическая технология существенно ускоряет процесс получения моделей типовых изделий. Основанная на уже спроектированном прототипе, она предоставляет возможность быстрого и эффективного решения вспомогательных задач проектирования и обслуживания производства благодаря многочисленным сервисным функциям.

Один из главных преимуществ параметрической технологии заключается в ее способности создавать модели различных изделий на основе единого дизайна. Это существенно экономит время и ресурсы, которые обычно тратятся на разработку отдельных моделей [14].

Кроме того, параметрическая технология позволяет быстро и легко настраивать производственный процесс в соответствии с изменениями требований рынка или потребностей заказчика. Это позволяет быстрее и точнее реагировать на изменения внешней среды и повышать конкурентоспособность компании.

Наконец, не следует забывать, что применение параметрической технологии помогает существенно снизить затраты на проектирование и производство, что может стать ключевым фактором в успехе бизнеса. В целом, это инновационное решение облегчает работу проектировщиков и инженеров и позволяет повысить эффективность производства в целом.

Базовый функционал системы включает в себя [30]:

- развитый инструментарий трехмерного моделирования;
- средства работы над проектами, включающими несколько тысяч подборок, деталей и стандартных изделий;
- функционал моделирования деталей из листового материала — команды создания листового тела, сгибов, отверстий, жалюзи, буртиков, штамповок и вырезов в листовом теле, замыкания углов и т.д., а также выполнения развертки полученного листового тела;
- специальные возможности, облегчающие построение литейных форм литейные уклоны, линии разъема, полости по форме детали;
- средства создания поверхностей;
- инструменты создания пользовательских параметрических библиотек типовых элементов;

Возможность получения конструкторской и технологической документации:

- встроенная система КОМПАС-График позволяет выпускать чертежи, спецификации, схемы, таблицы, текстовые документы;
- возможность простановки размеров и обозначений в трехмерных моделях (поддержка стандарта ГОСТ 2.052–2006 «ЕСКД. Электронная модель изделия») [10, 11];
- поддержку стандарта Unicode (Universal Coded Character Set);
- средства интеграции с различными CAD/CAM/CAE системами;
- средства защиты пользовательских данных, интеллектуальной собственности и сведений, составляющих коммерческую и государственную тайну.

Простой интуитивно понятный интерфейс, мощная справочная система и встроенное интерактивное обучающее руководство «Азбука КОМПАС» позволяют освоить работу с системой в кратчайшие сроки и без усилий.

Типы документов Компас 3D (рис. 3):

Чертеж (расширение файла .cdw) - основной тип графического документа, который содержит графическое изображение изделия, основную надпись, рамку, иногда – дополнительные объекты оформления [13]. Можно создавать чертежи как на основе 3D моделей, так и "с нуля". Создатель выбирает только формат чертежа (A0, A1, A2, A3, A4, A5), а такие элементы оформления, как основная надпись, рамка создаются автоматически.

Фрагмент (расширение файла .frw) – вспомогательный тип графического документа, отличающийся от чертежа тем, что здесь нет ни рамки, ни основной надписи. Фрагмент представляет собой чистый лист, размеры которого не ограничены. Используется для хранения изображений, которые не нужно оформлять как отдельный лист [27].

Деталь (расширение файла .m3d) – модель изделия, изготавливаемого из однородного материала без применения сборочных операций [27]. 3d модель создается последовательностью различных операций (выдавливание, вращение), для которых в свою очередь необходимо наличие 2d эскиза.

А следующие типы файлов доступны только в Компас 3D:

Текстовый документ (расширение файла .kdw) - в нем обычно оформляют различные пояснительные записки.

Спецификация (расширение файла .sprw) - этот вид документа используется для создания спецификаций. Спецификация, кстати, может быть ассоциативно связана с 2d или 3d сборкой, когда изменения, производимые в чертеже или 3d сборке, автоматически корректируются в спецификации.

Сборка (расширение файла .a3d) - 3d сборка содержит в своем составе более одной 3d детали, между которыми существует связи. Количество деталей в сборке

МОЖЕТ исчисляться тысячами - примером может служить 3d сборка автомобиля, здания.

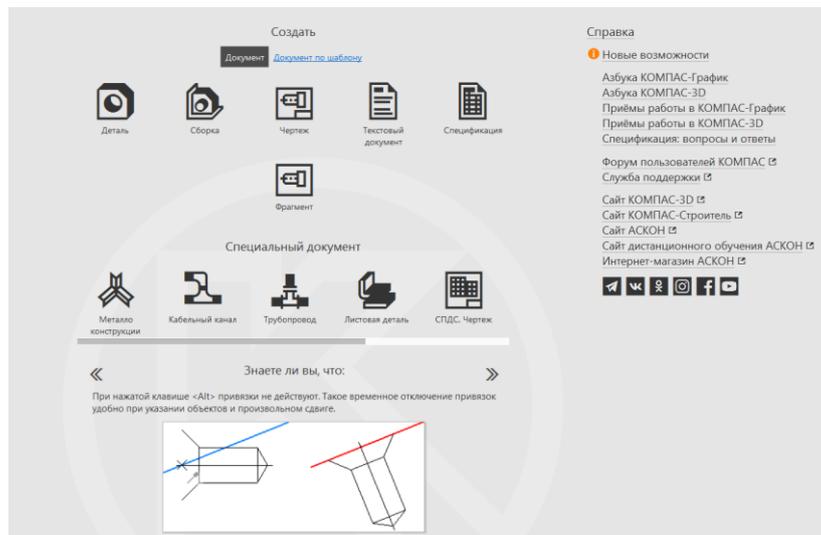


Рис. 3 – Окно выбора создаваемого документа

Моделирование в КОМПАС – 3D

Представление трехмерной сцены (объекта) в памяти компьютера – это то, что получается в результате сложного процесса моделирования. Оно включает в себя не только создание каждого отдельного объекта, но и размещение их в пространстве. Существует множество подходов, используемых для создания трехмерных моделей объектов. Из них выделим основные, которые предлагаются в наиболее успешных программных средствах для 3D-графики. Один из них – это создание твердых тел при помощи булевых операций. Такой подход широко используется в инженерных графических системах, позволяя применять операции добавления, вычитания и пересечения материала моделей.

Для создания сложных поверхностей, которые называются мешами, можно воспользоваться полигональным или NURBS-моделированием. Кроме того, в дизайнерских системах моделирования активно используются модификаторы геометрии, которые позволяют изменять свойства объекта и его внешний вид. В зависимости от задачи можно использовать различные типы модификаторов, например, вытягивание, изгиб, скручивание и т.д [2, 34].

Твердое тело – область трехмерного пространства, состоящая из однородного материала и ограниченная замкнутой поверхностью, которая сформирована из одной или нескольких стыкующихся граней.

Грань – гладкая (не обязательно плоская) часть поверхности детали, ограниченная замкнутым контуром из ребер. Частный случай – шарообразные твердые тела и тела вращения с гладким профилем, состоящие из единой грани, которая, соответственно, не имеет ребер.

Ребро – пространственная кривая произвольной конфигурации, полученная на пересечении двух граней.

Вершина – точка в трехмерном пространстве. Для твердого тела это может быть одна из точек на конце ребра.

Твердые тела в системе КОМПАС-3D создаются путем выполнения булевых операций над отдельными объемными элементами детали (призмами, телами вращения и т. д.). Другими словами, процесс построения состоит из последовательного добавления или удаления материала детали. Контур формы добавляемого или удаляемого слоя материала определяется плоской фигурой, называемой эскизом, а сама форма создается путем перемещения этого эскиза в пространстве. В общем случае любое изменение формы детали называется трехмерной формообразующей операцией, или просто операцией.

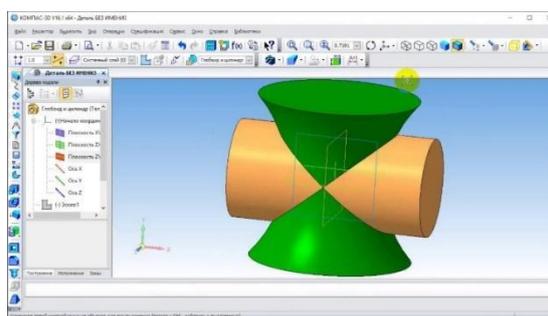


Рис. 4 – Булевы операции в КОМПАС – 3D

Мы сделали сравнительный анализ двух графических программных продуктов, таких как AutoCAD и КОМПАС – 3D, используя различные источники и сайты официальных представителей [25]. Данные нашего исследования мы представили в виде таблицы 1.

Таблица 1 – Характеристики AutoCAD и КОМПАС – 3D

| Сравнительные характеристики | САПР | |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | AutoCAD | КОМПАС – 3D |
| Производитель | Autodesk | Аскон |
| Наличие бесплатной версии | + | + |
| Стоимость приобретения | 150 774 руб. | 93 000 руб. |
| Язык интерфейса | Английский, русский | Мультиязычный |
| Последняя версия | v2022 | V21 |
| Рейтинг в мире | 2 | 1 |
| Требования к системе | Операционная система Windows 8, 7, XP (64-бит и 32-бит), Процессор IntelPentium 4 или AMD Athlon с частотой от 3 ГГц, с поддержкой SSE2; Память 2 Гб оперативной памяти Пространство на жестком диске 6 Гб для полной установки. Монитор: разрешение не менее 1024 x 768 и поддержка режима truecolor | Операционная система Windows 8, 7 SP1 и выше, Vista SP2 и выше, XP SP3 (32-разрядная). Процессор Pentium III с частотой 800 МГц. Память 512 Мб оперативной памяти. Пространство на жестком диске минимум 3 Гб. |
| Защита данных | - | - |
| Объем графических возможностей | + | - |
| Автоматическая генерация выходных документов | - | только вручную |
| Возможность применения в учебном заведении | + | + |
| Простота использования (доступность освоения) | Интерфейс относительно сложный, удобен в использовании только продвинутому пользователю | Интерфейс простой, достаточно функциональный. Есть подсказки. |
| Простота обучения | Требуется несколько вводных занятий – по основным функциям и инструментарию программы. Многие студенты испытывают сложность при освоении | Можно приступить к работе без подготовки. Сложности не возникает. |
| Некоммерческие версии | Студенческие версии, предназначенные для использования студентами и преподавателями в образовательных целях. AutoCAD LT - решение для 2D-черчения. Оно стоит дешевле полной версии в половину. | Компас-3D LT обеспеченная некоммерческая версия. Также есть другие бесплатные версии: – КОМПАС-3D VIEWER; – КОМПАС-3D. Учебная версия; – КОМПАС-3D. Пробная версия; |

| | | |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | – КОМПАС-3D НОМЕ. Пробная версия; |
| Возможности бесплатной версии | Полностью отсутствуют инструменты трехмерного моделирования | Все, кроме трехмерного моделирования сборок |
| Распространенность | Одна из популярных программ у проектировщиков, дизайнеров, разработчиков и инженеров. | Популярность обусловлена простотой интерфейса и доступностью. |
| Особенности программы | Создание сразу трехмерных фигур (параллелепипедов, цилиндров, конусов и т.д.) Сложность возникает при смене направлений осей координат (т.к. высота цилиндра (конуса) при построении всегда направлена вдоль оси Z). | Создание основной фигуры и удаляемых или добавляемых частей (создание контура) происходит на плоскости, которая может при вызове нового эскиза может менять ориентацию. Нужно быть очень внимательным при создании добавлений (убавлений) в фигуре. |
| Освоение трехмерного изображения | Можно изучать сразу же после знакомства с панелями инструментов и первичными знаниями по пространственной геометрии. | Возможно только после освоения панели инструментов Геометрия, т.к. операции Выдавливания (вырезать выдавливание) возможно, когда контур эскиза замкнут, нет повторов в границе, возможно несколько границ контура (без пересечения). |

Рассмотрев основные характеристики программ, для разработки комплекса занятий для обучения черчению в 8 классе мы выбрали КОМПАС-3D.

Выводы по первой главе

Школьникам черчение в качестве одного из средств познания мира очень помогает. Оно имеет бóльшую значимость для общего и политехнического образования учеников. При этом оно через элементы инженерно-технических знаний делает школьников более знакомыми с техникой и технологиями современного производства. Постоянные занятия черчением оказывают влияние на воспитание самостоятельности и наблюдательности, аккуратности и точности в работе у школьников, что является важным элементом общей культуры труда. Оно также способствует развитию технического мышления и когнитивных способностей учащихся. Кроме этих преимуществ, занятия черчением также являются важным фактором в развитии пространственного мышления и графической грамотности учеников.

Образовательная сфера «Технология» не обходится без информационных технологий, которые играют важную роль в развитии общества. Использование современных технических средств на уроках технологии помогает обучающимся повысить эффективность обучения в ходе выполнения различных графических работ, моделирования и конструирования изделий. В качестве дополнительного инструмента на уроках технологии используется графический пакет Компас-3D, позволяющий получить знания основ компьютерной графики. Использование этого пакета на уроках технологии помогает обучающимся освоить работу с графическими программами, что будет полезно при поступлении в технический ВУЗ.

ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБУЧЕНИЯ ЧЕРЧЕНИЮ С ПРИМЕНЕНИЕМ САПР В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ

2.1 Обучение основам создания трехмерных моделей

Конструирование можно определить как процесс создания модели с использованием планов и расчетов. Однако, этот процесс также может служить для углубления знаний и формирования творческих возможностей учащихся, в том числе и научных и инженерных. В ходе конструирования, обучающиеся могут проводить технические расчеты, изучать чертежи, схемы и справочную литературу, а также практиковаться в работе с измерительными приборами. Важную роль в овладении учениками конструкторскими умениями и навыками играют математические предметы, изобразительное искусство и черчение.

Процесс создания трехмерной модели является сложным творческим процессом, требующим от проектировщика не только знания предмета и программного обеспечения, но и нестандартного и гибкого мышления. Для создания одной и той же модели, даже для уже полностью разработанного продукта, можно использовать различные подходы. Выбор оптимального метода для построения детали явно влияет на формирование сборки. Необходимо строить каждую деталь таким образом, чтобы она могла быть удобно и просто позиционирована в сборке.

Обучающиеся при использовании Компаса-3D изучают не только особенности и возможности графических пакетов, но и одновременно знакомятся с общими правилами выполнения чертежей: выбор и применение основных и дополнительных форматов, обозначение форматов, размеры сторон (ГОСТ 2.301-68*), выполнение основных надписей.

ГОСТ 2.104-68* устанавливает формы, размеры, порядок заполнения основных надписей, предусмотренных стандартами ЕСКД (Единая система конструкторской документации), выполнение надписей стандартными шрифтами для всех отраслей промышленности и строительства в соответствии с ГОСТ 2.304-81.

Обучающиеся знакомятся с масштабами изображений, отношением длин отрезков на чертеже к длинам соответствующих им отрезков в действительности (ГОСТ 2.302-68*), узнают толщину и начертание линий при выполнении чертежей (ГОСТ 2.303-68*) [10].

Обучающиеся с помощью графического пакета Компас-3D, встроенного учебника Азбука Компас-3D, с помощью меню и подсказок могут освоить общие правила изображения предметов, а также расположения изображений на чертежах для всех отраслей промышленности и строительства в соответствии с требованиями стандарта ГОСТ 2.305-2008. С помощью основного меню, обучающиеся могут узнать построение основных видов, дополнительных и местных, а также их обозначения на чертеже.

В Компас-3D имеется функция для построения обозначений простых и сложных разрезов. Для обозначения разрезов, выносных элементов, сечений и видов необходимо следовать строгим стандартам. Если разрезы уже указаны на чертеже, а ученик должен нарисовать выносные элементы для увеличенного отображения канавок, скруглений, фасок и нарезающего инструмента, то программа автоматически обновит обозначения видов и разрезов, упорядочив изображения так, как они указаны в стандарте. Многие студенты, используя Компас-3D, проверяют новые стандарты относительно изображения объектов.

Исходя из практики, у многих обучающихся недостаточно развито объемное представление [2]. Однако, работа в графическом пакете Компас-3D имеет способность развивать пространственное воображение. Во время создания объемных изображений продуктов, обучающиеся мысленно делят объект на отдельные, простейшие поверхности, такие как прямая круговая конус, цилиндр, призма, пирамида, сфера, торовая поверхность и другие. После этого, необходимо освоить технику создания поверхностей, используя операции выдавливания, вращения, "по-сечениям" и заданных траекторий движения эскизов.

Проверка возможностей внутренних отверстий при создании моделей имеет важное значение, а также построение элементов детали в соответствии с

размерами. Трёхмерный объект, созданный учащимся, представляет собой геометрическое изображение объекта, имеющего координаты в трёхмерном пространстве. Для дальнейшего оформления чертежа можно построить изображения видов или разрезов, сечений на плоскости листа. При этом основное внимание должно быть уделено нанесению размеров.

Способ изготовления изделия можно определить различными правилами нанесения размеров, например, литьем, штамповкой, на токарном станке и другими методами. Стоит отметить о встроенных библиотеках Компас-3D, которые содержат различные стандартные изделия, включая крепежные, трубопроводы, фитинги и другие. Эти изделия могут быть построены в 2D изображении, а также внесены в чертеж сборочной единицы или построены в сборке в 3D изображении, например, с помощью болтов, винтов, гаек, шайб и других стандартных изделий. Кроме того, Компас-3D имеет великолепные возможности для работы со строительными конструкциями, такими как металлоконструкции.

Каждый год система автоматизированного проектирования Компас-3D получает обновления, которые вносят по запросу конструкторов и инженеров, приближая ее к удобству внесения различных обозначений сварных швов, уклонов, конусностей, шероховатости поверхностей и других параметров.

С учётом специфики подросткового возраста основной целью обучения 3D-моделированию обучающихся 8 классов является формирование начальных представлений о моделировании и проектировании, апробация себя в роли представителя технической профессии [12].

Для реализации поставленной цели предлагается комплекс занятий с использованием Компаса-3D для обучающихся 8 классов.

2.2 Методические основы планирования комплекса уроков по разделу «Черчение» по технологии в 8 классе

Нами был организован педагогический эксперимент по проверке эффективности применения комплекса занятий для обучения основам черчения.

Апробация осуществлялась в ходе прохождения педагогической интернатуры на базе муниципального автономного общеобразовательного учреждения «Красноярская университетская гимназия №1-Универс».

Эксперимент был проведен в три этапа:

1. на констатирующем этапе эксперимента были оценены начальные навыки черчения у контрольной и экспериментальной группы обучающихся 8 класса;
2. на формирующем были проведены занятия в экспериментальной группе;
3. на контрольном этапе повторно оценены навыки в контрольной и экспериментальной группе.

Констатирующий этап

На первом этапе педагогического эксперимента главной задачей было доказать актуальность темы исследования как на практике, так и в теории, и сделать первоначальную оценку знаний учеников 8 класса в отношении навыков черчения.

На данном этапе мы использовали такие методы исследования, как анализ научно-методической литературы, диагностика уровня базовых навыков черчения на основе специально составленной диагностической работы (Приложение).

В ходе проведения *констатирующего* эксперимента нами была проведена входная диагностика в виде теста по базовым знаниям в области черчения. Полученные данные говорят, что у обучающихся 8 классов навыки черчения находятся на относительно низком уровне развития.

В ходе анализа количественных результатов исследования были сделаны следующие выводы:

- на низком уровне сформированы у 80% обучающихся 8А класса и у 81% обучающихся 8Б класса.
- на среднем уровне у 20% обучающихся 8А класса и у 13% обучающихся 8Б класса

- на высоком уровне 6% обучающихся 8Б класса, в 8А классе высокий уровень никто не показал.

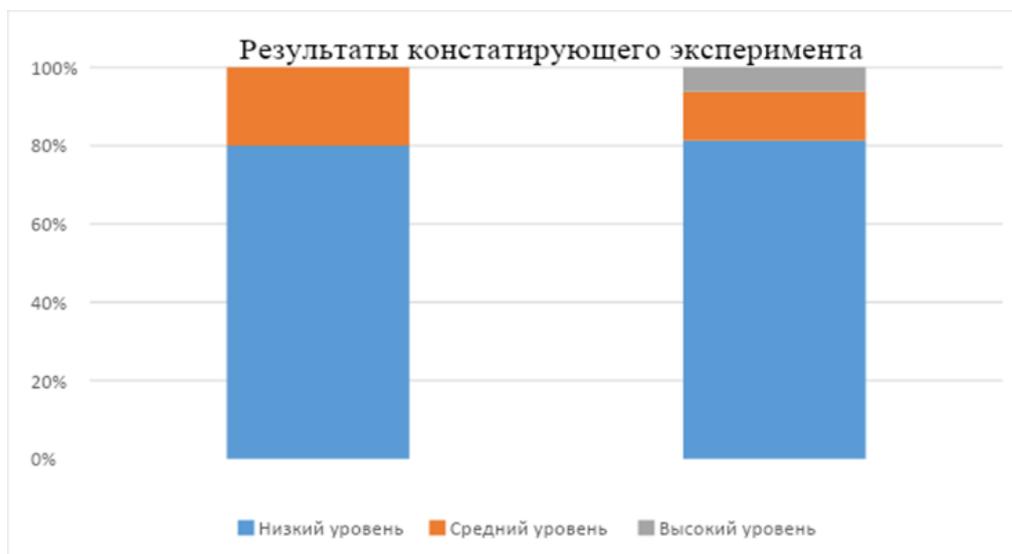


Рисунок 5 – Уровень сформированности навыков черчения у обучающихся 8 классов на этапе входной диагностики

Формирующий этап

Представим перечень тем по формированию графических навыков, которые вошли в комплекс занятий по технологии в 8 классе и были проведены в ходе педагогической практики (таблица 2). Выбор пал именно на эти темы, так как была необходимость рассмотрения материала по ним.

Таблица 2 – Перечень тем проведенных занятий комплекса

| Тема занятия | Содержание |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знакомство с КОМПАС-3D. | Основные правила выполнения и оформления чертежей в КОМПАС-3D. Показать обучающимся, что изображения, которыми пользуются на производстве и которые изучаются в школьном курсе черчения, не могут быть выполнены произвольно. На чертежи, как и на другие изображения, установлены специальные правила. |
| Построение 3D-модели и ее полный чертеж | Основные правила выполнения объемной модели в КОМПАС-3D. - Учить определению необходимого и достаточного числа видов на чертежах. |

| | |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | - Дать понятие о местных видах. |
| Разрезы простой и сложный | <p><i>Общие понятия о сечениях и разрезах. Правила выполнения разрезов. Графическое обозначение материалов.</i></p> <p>- Дать понятие о разрезах как об изображениях.</p> <p>- Знакомство с классификацией разрезов.</p> <p>- Формирование навыков построения целесообразных разрезов.</p> |

Отбор содержания уроков на формирующем этапе был основан на следующих принципах:

1. Учёт потребности в самоутверждении обучающихся 8 классов.

В процессе обучения программированию существует путь, который формирует логично продуманные последовательности уроков. Этот подход обеспечивает возможность освоения основных концепций программирования, а затем более сложных комбинаций элементов, что позволяет понятно и доступно освоить более сложные задачи. Обучение поражает технической составляющей, давая возможность производить трехмерные модели, которые могут быть распечатаны на 3D-принтере, что придает непосредственное и реальное ощущение результатам обучения.

2. Ориентация на потребности подростка в профессиональном самоопределении.

Благодаря удобной форме освоения 3D-моделирования, обучающиеся проявляют больший интерес к сфере техники, что в дальнейшем побуждает их выбрать обучение такому направлению.

3. Преимущество и перспективность.

В процессе изучения у обучающихся закладываются предпосылки для развития инженерного мышления (складывающегося из технического, конструктивного, исследовательского творческого и экономического мышлений), создаются условия для приобретения ими элементарных представлений о

принципах работы прикладного программного обеспечения КОМПАС-3D и этапах построения графических трёхмерных моделей.

Цели и задачи комплекса занятий:

- познакомиться с различными вариантами применения систем автоматического проектирования и уметь определять область их использования;
- научиться создавать и редактировать 2D-объекты и 3D-объекты как по образцу, так и собственные, используя инструменты САПР КОМПАС-3D;

Планируемые личностные результаты:

формирование ответственного отношения к учению и труду, готовности обучающихся к саморазвитию на основе мотивации к обучению и познанию;

формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики.

Планируемые метапредметные результаты:

умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

Планируемые предметные результаты:

умение использовать КОМПАС-3D, умение работать с описаниями программ и сервисами;

овладение основами компьютерной и инженерной графики;

умение создавать чертежи простых объектов;

- умение выполнять основные операции над объектами.

Текущий и итоговый контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающимися практических заданий, а также при помощи тестирования.

Используемые формы организации учебного процесса:

1. лекции для освещения основных положений изучаемой темы;
2. практические занятия (ознакомление обучающихся с основными операциями и типовыми приёмами работы в САПР КОМПАС-3D);
3. индивидуальные работы (самостоятельное выполнение заданий обучающимися в САПР КОМПАС-3D).

Представим конспект первого урока, включенного в разработанный нами комплекс занятий.

Занятие №1

Тема урока: Знакомство с КОМПАС-3D.

Цель урока:

- **Деятельностная:** способствовать формированию у обучающихся умений по созданию 3D-детали, чертежа, простановке размеров.
- **Содержательная:** способствовать формированию представлений у обучающихся о том, что такое КОМПАС-3D, каким образом формируется 3D-деталь и как работать в режиме «Чертёж».

Формы организации деятельности обучающихся: беседа.

1.Организационный момент

- Здравствуйте, ребята! Присаживайтесь! Давайте отметим тех, кто сегодня присутствует на занятии.

2.Мотивирование к учебной деятельности

- Ребята, скажите, а вы на уроках технологии сидите за компьютером?
- *Нет, только на информатике.*
- А хотели бы вы посвятить несколько уроков знакомству с КОМПАС- 3D?
- *А что это?*

- Это, ребята, такая программа для моделирования, где строятся самые различные детали, выполняются по ним чертежи. Если вам понравится работа в такой программе, то вы можете задуматься в будущем о такой интересной профессии, как инженер-проектировщик, например. Интересно было бы вам познакомиться с такой программой?

- Да.

- Хорошо. В таком случае, на сегодняшнем уроке нам нужно будет поверхностно узнать, как строится 3D-деталь и как выполняется ее чертёж. Узнав все это, вы научитесь ориентироваться в КОМПАС-3D.

3. Выдача нового материала

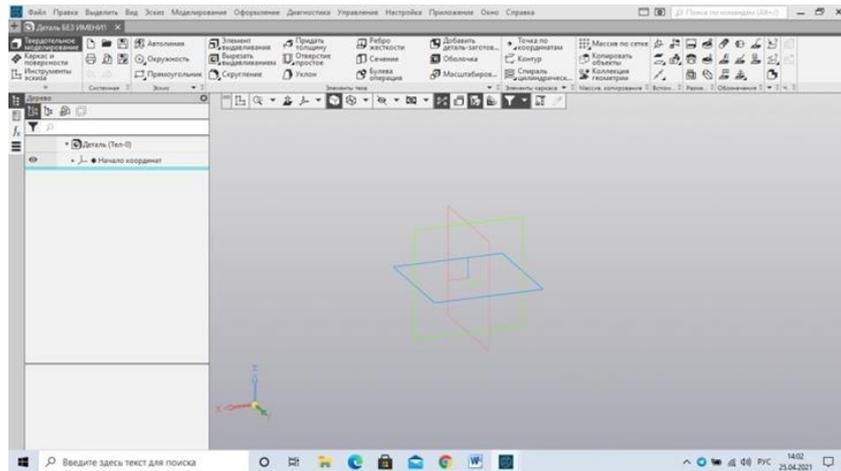
- Ребята, КОМПАС-3D – это такая программа, в которой моделируют, создают детали в 3D режиме. Он используется в самых разных отраслях промышленности: машиностроение, приборостроение, авиастроение и т.д. Давайте откроем на наших компьютерах программу «КОМПАС-3D». Что мы видим, когда открываем программу?

- Меню.

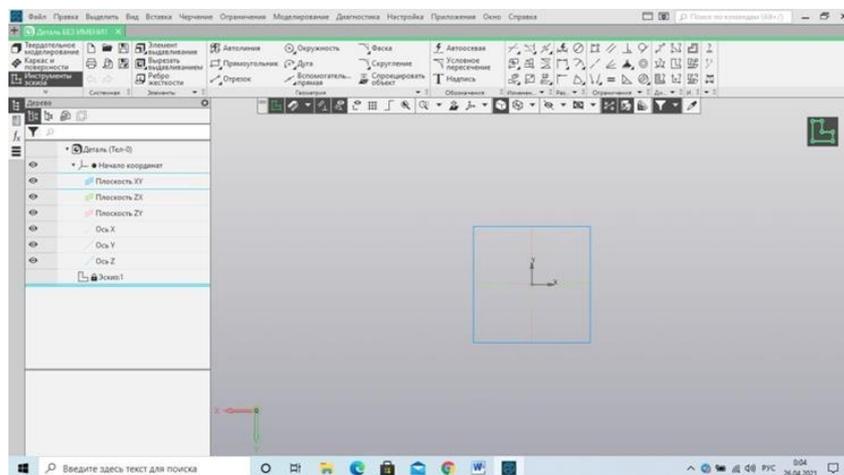
- Правильно. В меню предлагается выбрать режим работы. Мы будем работать в режиме «Деталь» и «Чертеж». Давайте начнем с «Детали».



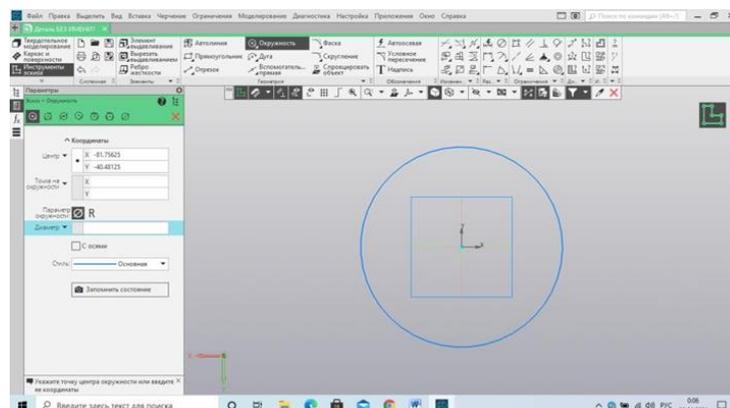
- Первое, что бросается в глаза – это, конечно же, графическая область. Это то место, где будет строиться наша деталь. Она строится в трех плоскостях – «XY», «ZX» и «ZY». Когда мы проводим какие-либо действия с деталью, то они будут отражаться в «Дереве», которое находится в панели управления.



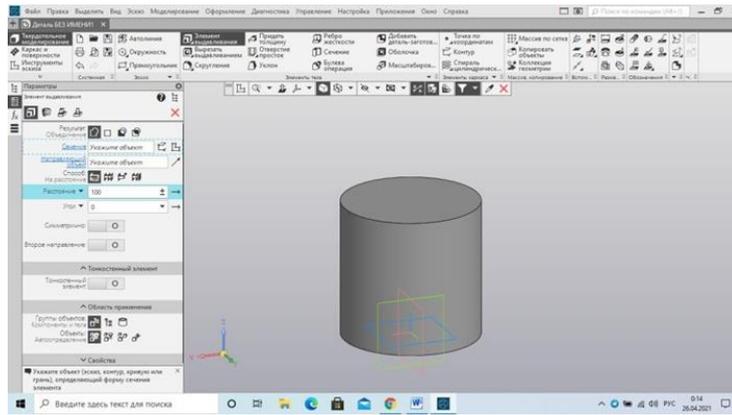
- Для того, чтобы начать строить деталь, нужно перейти в режим эскиза какой-нибудь плоскости. Давайте попробуем на плоскости «XY».



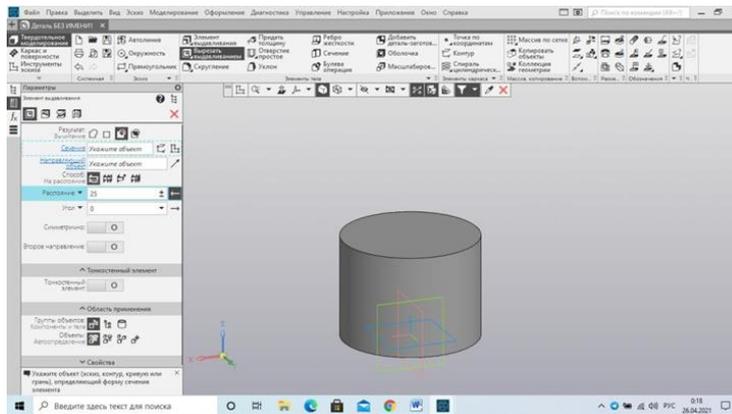
- Хорошо. Теперь давайте выберем, например, окружность диаметром 100 мм. и поставим ее в центр плоскости.



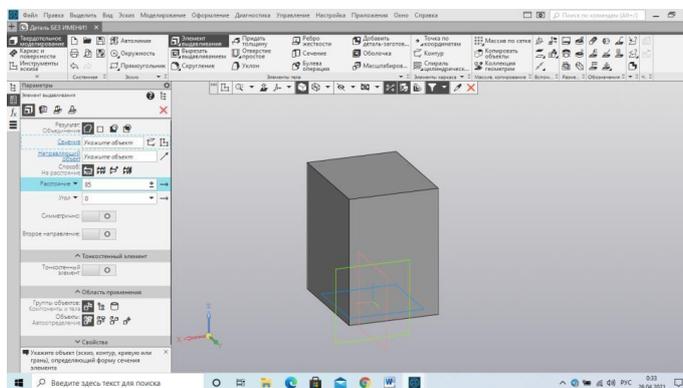
- Молодцы. Нужно выйти из режима эскиза и выдавить нашу окружность высотой, например, в 100 мм. Для этого нажмите на кнопку «Элемент выдавливания».



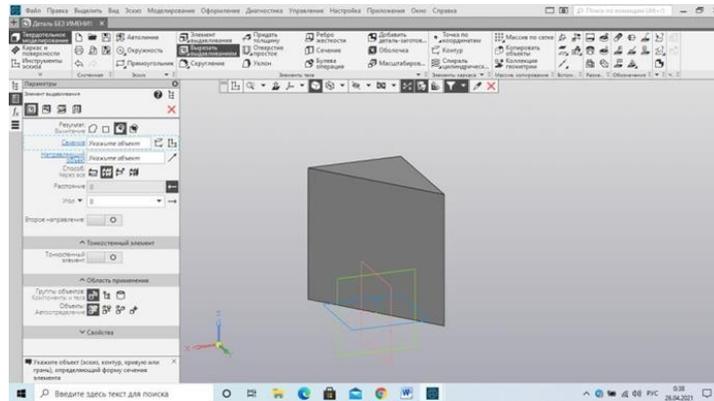
- Замечательно. Вы научились выдавливать деталь. Давайте научимся ее вырезать. Для этого есть кнопка «Вырезать выдавливанием» все в той же инструментальной панели, нажмите сначала на нее, а затем на верхнюю плоскость нашего цилиндра. Вырежьте деталь на 25 мм.



- Великолепно. Теперь давайте попробуем выдавить деталь с помощью прямоугольника, а не окружности. Удалите в «Дереве» первое действие, войдите в режим эскиза, выберите «Прямоугольник», задайте параметры 75x60, выберите ориентацию «по центру», поставьте в центр плоскости и выдавите на высоту 85 мм.

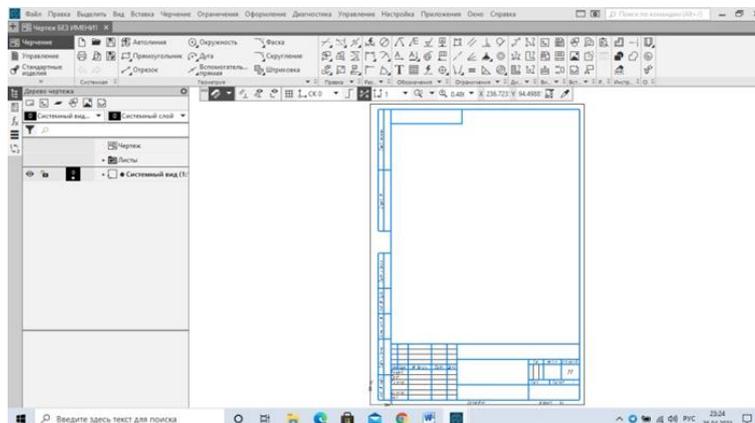


- Хорошо. Теперь перейдите в режим эскиза верхней плоскости параллелепипеда. Построим отрезками прямоугольный треугольник и вырежем его через всю деталь.

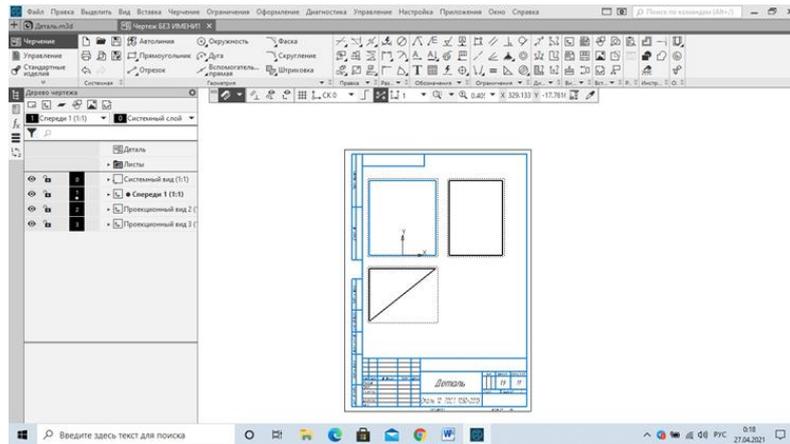


- Чудесно. Вот вы и научились элементарно моделировать детали. Вам все пока что понятно? *(задают вопросы, если они есть)*

На следующем уроке, вы уже будете уметь строить детали немного сложнее, а сейчас перейдем к чертежу. Нажмите на «+» в левом-верхнем углу экрана и выберите «Чертеж».



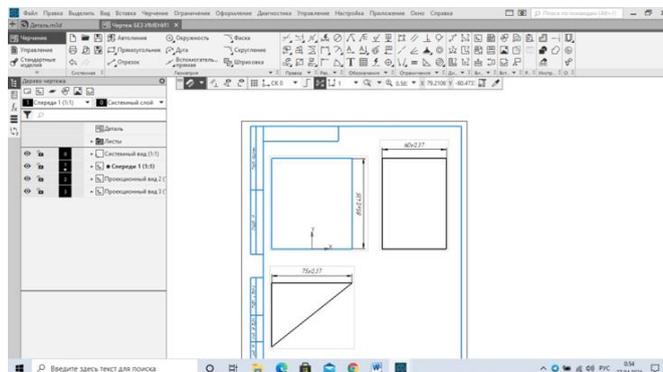
- Вот в эту область листа будет помещаться чертеж какой-либо детали. По сути, мы будем не чертить, а расставлять размеры, когда перенесем некие «виды» детали. Сейчас вы все поймете. Нажмите на кнопку «Стандартные виды с модели» и перенесите все виды вашей детали на лист.



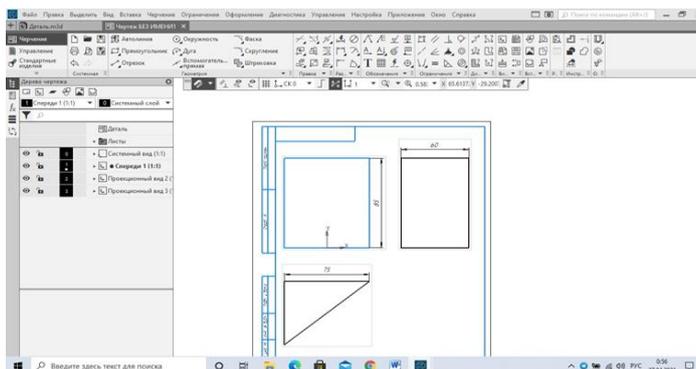
- Хорошо. Ребята, то, что вы перенесли на лист, называется видами. Это то, с какой стороны вы смотрите на деталь. Например, вид, который внизу изображен. Называется видом сверху. Тот вид, что сверху – главный вид. А тот вид, что справа – видом слева. Чтобы вам стало понятнее, вернитесь к своей детали и нажмите на кнопку «Ориентация» в панели быстрого доступа. Теперь вы видите, ребята, что на деталь можно смотреть с разных сторон и вид на эту деталь можно переносить на чертеж. Понятно?

- Да.

- Давайте вернемся к чертежу нашей детали и зададим ей размеры. Сначала, давайте «разрушим» наши виды. Нажимайте на каждый из видов, а затем на кнопку «разрушить». Это нужно для того, чтобы потом можно было переносить их в любое место. Теперь выберите кнопку «Линейный размер» и попробуйте расставить размеры, как показано на картинке.

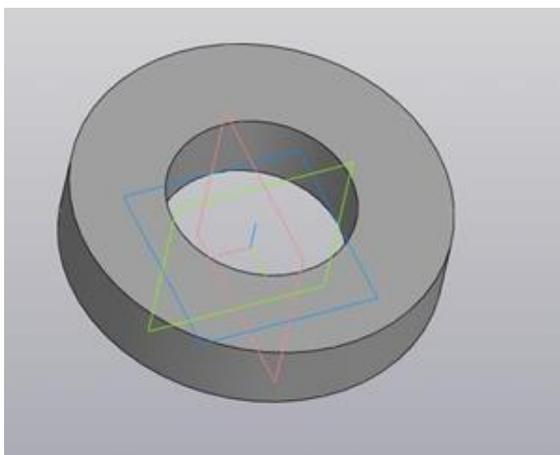


- Молодцы! Но это еще не все. Чтобы размеры выглядели аккуратно, давайте избавимся от допуска. Нажмите на цифры, а затем на кнопку «Включить/выключить работу с допуском».



4. Домашнее задание

- Ребята, давайте сейчас запишем домашнее задание. Задание следующее:
Постройте вот такую шайбу с диаметром 100 мм., диаметр отверстия 50 мм., высота 20 мм. Выполните ее чертеж.



5. Рефлексия учебной деятельности на уроке

- Итак, наш урок подходит к концу. Вы отлично сегодня поработали. Что нового вы узнали за сегодняшний урок?
- Мы узнали, как построить 3D-деталь, как выполнить ее чертеж.
- Теперь вы научились ориентироваться в КОМПАС-3D?
- Да.
- Что же, наш урок окончен, всем спасибо! До свидания!

Контрольный этап

Проведена итоговая диагностика, результаты которой показали повышение уровня сформированности навыков черчения.

На рисунке 6 можно заметить, что из тех учащихся, знания которых находились на низком уровне развития, на средний уровень перешло более 50% от

общего количества учащихся (60% обучающихся 8А класса и 50% обучающихся 8Б класса), по сравнению с первоначальными данными. Но высокого уровня достигла малая часть обучающихся, всего лишь 7% обучающихся 8А класса, с 8Б класса никто не перешел больше на высокий уровень.

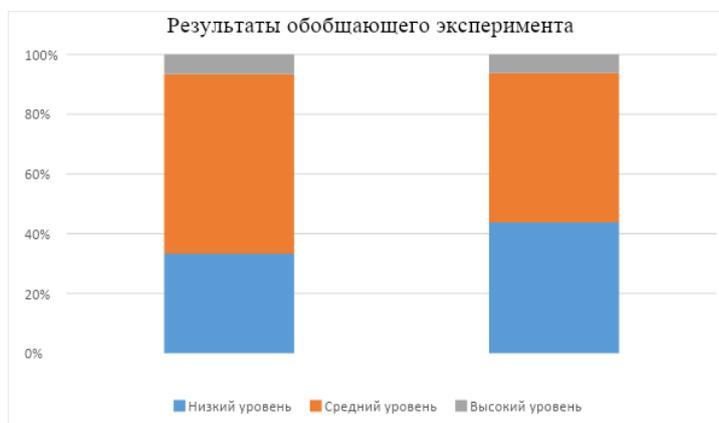


Рисунок 6 – Уровень сформированности навыков черчения у обучающихся 8 классов на этапе итоговой диагностики

Интегрируя информацию об уровнях сформированности навыков, представим динамику их сформированности в графическом виде (рис. 7).

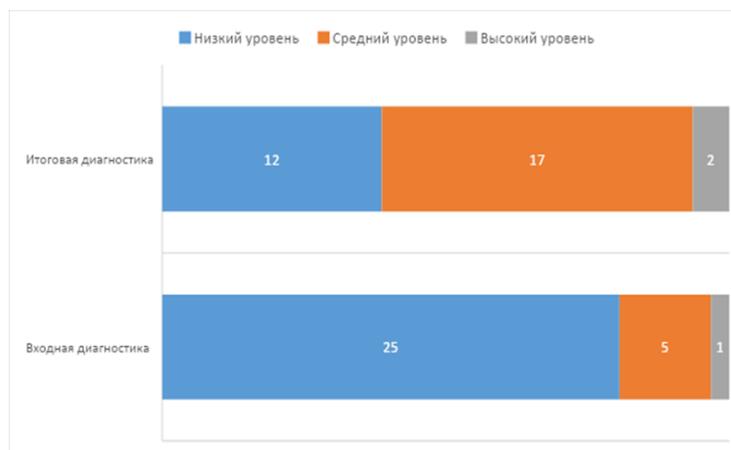


Рисунок 7 – Сравнение результатов оценки уровня навыков черчения на констатирующем и контрольном этапах эксперимента

Статистический анализ полученных нами данных позволяет сделать вывод, что использование разработанного комплекса уроков с применением Компас-3Д в процессе обучения технологии среди учеников 8 классов позволило повысить уровень базовых навыков черчения.

Выводы ко второй главе

Навыки черчения играют важную роль в развитии креативности и умения воспринимать информацию, которую передают графические изображения. Чтобы обучающиеся основной школы могли успешно развивать этот навык, была изучена и методика его формирования.

На основе проведённого анализа был разработан комплекс уроков, ориентированный на раскрытие потенциала обучающихся в черчении. Каждый урок содержал задания, направленные на улучшение навыков учеников в графическом представлении объектов и их пространственном восприятии.

Разработанный комплекс прошел апробацию в период педагогической практики на базе муниципального автономного общеобразовательного учреждения «Красноярская университетская гимназия №1-Универс». В результате апробации комплекса было замечено значительное улучшение результатов черчения у учеников. Они стали более уверенно выполнять задания, которые требовали от них наличие навыков черчения, что доказывает эффективность использования данной методики в обучении.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью проведенного исследования была создание комплекса занятий по технологии с использованием графического пакета КОМПАС-3D.

Были получены следующие результаты и выводы:

1. Изучены и проанализированы исследования по теме выпускной квалификационной работы.
2. Изучены государственные стандарты (ГОСТ), связанные с учебной программой по технологии в рамках обучения основам черчения, такие как ГОСТ 2.301-68 и ГОСТ 2.001-93;
3. Проведен сравнительный анализ различных графических пакетов, используемых на уроках технологии, таких как КОМПАС-3D и AutoCAD. В результате мы выбрали для применения на занятиях именно КОМПАС-3D по ряду многих факторов;
4. Разработали комплекс занятий с применением КОМПАС-3D, которые способствовали обучению основам черчения на уроках технологии.
5. Организовали педагогический эксперимент по проверке эффективности применения разработанного комплекса занятий для обучения основам черчения.

Педагогический эксперимент показал, что применение комплекса занятий по технологии с использованием графического пакета КОМПАС-3D будет способствовать повышению уровня навыков черчения у обучающихся.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Аверьянов, О.И. Основы инженерной подготовки [Текст]: учеб. пособие / О.И. Аверьянов. М.: Изд-во МГИУ, 2009. 66 с.
2. Боголюбов, С.К. Инженерная графика [Текст]: учеб. 4-е изд., испр. и доп. / С.К. Боголюбов. М.: Машиностроение, 2010. 352 с.
3. Большаков В. П. Дистанционное чертежно-графическое образование - альтернатива отсутствию курса «Черчение» в школах // КИО. 2006. №3. [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/distantсионное-chertezhno-graficheskoe-obrazovanie-alternativa-otsutstviyu-kursa-cherchenie-v-shkolah> (дата обращения: 13.06.2023).
4. Большаков В.П., Бочков А.Л., Сергеев А.А. 3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex. Учебный курс. СПб.: Издательство «Питер», 2010. 336 с.
5. Боровский А. В., Сачков Д. И. Методы и алгоритмы разработки САПР для проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. 2016. №3 (51). [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-i-algoritmy-razrabotki-sapr-dlya-proektirovaniya-avtomatizirovannyh-sistem-upravleniya-tehnologicheskimi-protsessami> (дата обращения: 13.06.2023).
6. Вольхин, К.А. Начертательная геометрия [Текст]: электронное учебное пособие для студентов технических университетов. Версия вторая, перераб. и доп. – Регистрационное свидетельство № 3607 от 25 ноября 2003 г. номер государственной регистрации 0320301117. Новосибирск, 2003.
7. Гиль С.В. Развитие пространственного мышления на основе метода компьютерного геометро-графического метода // ELS. 2023. №февраль. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-prostranstvennogo-myshleniya-na-osnove-metoda-kompyuternogo-geometro-graficheskogo-modelirovaniya> (дата обращения: 18.06.2023).
8. Дилфуза А.Т Основные правила по чтению чертежей // Scientific

progress. 2021. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-pravila-po-chteniyu-chertezhey> (дата обращения: 18.06.2023).

9. Дульчаева И. Л. Развитие графической компетенции школьников на уроках черчения в условиях дистанционного обучения // Вестник БГУ. Образование. Личность. Общество. 2021. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-graficheskoy-kompetentsii-shkolnikov-na-urokah-chercheniya-v-usloviyah-distantionnogo-obucheniya> (дата обращения: 18.06.2023).

10. Единая система конструкторской документации. Общие правила выполнения чертежей: ГОСТ 2.301-68 2.321-84. М.: Изд-во стандартов, 2004. 160 с.

11. Единая система конструкторской документации. Основные положения: ГОСТ 2.001-93 2.125-2008. М.: Изд-во стандартов, 2009. 372 с.

12. И. Н. Бочарова, С. Г. Демидов, В. Г. Хрящев Психологические аспекты обучения проекционному черчению // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2019. №6-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/psihologicheskie-aspekty-obucheniya-proektsionnomu-chercheniyu> (дата обращения: 18.06.2023).

13. Кадилов, М.Ю. Компьютерная графика, черчение, инженерная графика и начертательная геометрия основа компетентности конструктора проектировщика // ORIENSS. 2022. №10-2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompyuternaya-grafika-cherchenie-inzhenernaya-grafika-i-nachertatel'naya-geometriya-osnova-kompetentnosti-konstruktora> (дата обращения: 18.06.2023).

14. Левицкий, В.С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей [Текст]: учеб. для вузов. 7-е изд. / В.С. Левицкий. М.: Высш. шк., 2006. 435 с.

15. Миронов, Б.Г. Инженерная и компьютерная графика [Текст]: учеб. для вузов. – 5-е изд. / Б.Г. Миронов, Р.С. Миронова, А.А. Пузиков и др. М.: Высш. шк., 2006. 334 с.

16. Мирханова М.А., Абдуллаева Ш.Ш. О роли предмета «черчение» в

выборе учащимися будущих технических профессий // Экономика и социум. 2023. №3-2 (106). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-rol-i-predmeta-cherchenie-v-vybore-uchaschimisya-buduschih-tehnicheskikh-professiy> (дата обращения: 18.06.2023).

17. Петракова Н. Г. AutoCAD в традиционном курсе «Инженерная графика» // ГИАБ. 2008. №9. [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/autocad-v-traditsionnom-kurse-inzhenernaya-grafika> (дата обращения: 13.06.2020).

18. Притыкин Ф. Н. Преподавание графических дисциплин с учетом возможностей современных компьютерных технологий // ОНВ. 2012. №4 (111). [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/prepodavanie-graficheskikh-distsiplin-s-uchetom-vozmozhnostey-sovremennyh-kompyuternyh-tehnologiy> (дата обращения: 13.06.2020).

19. Ратовская, И.А. Проекционное черчение [Текст]: учеб. пособие / И.А. Ратовская; СФУ ИГУРЭ. Красноярск, 2009. 80 с.

20. Семенов Валерий Акимович Опыт использования САПР в учебном процессе // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика. 2019. №1 (27). [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/opyt-ispolzovaniya-sapr-v-uchebnom-protssesse> (дата обращения: 13.06.2023).

21. Ситникова С. Ю., Ельцова В. Ю., Шестернина В. В. Графическая культура будущего инженера как объект педагогического исследования // Современное педагогическое образование. 2023. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/graficheskaya-kultura-buduschego-inzhenera-kak-obekt-pedagogicheskogo-issledovaniya> (дата обращения: 18.06.2023).

22. Смирнова Ж. В., Черней О. Т., Копица В. Н. Особенности развития графических умений, обучающихся на уроках технологии // Проблемы современного педагогического образования. 2021. №70-3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-razvitiya-graficheskikh-umeniy-obuchayuschihsya-na-urokah-tehnologii> (дата обращения: 18.06.2023).

23. Сомова Ю. Ю. Курс лекций по дисциплине «Инженерная графика с использованием компьютерных технологий» 2014. 97 с.
24. Сравнение AutoCAD и КОМПАС-3D [Электронный ресурс] URL: <https://novainfo.ru/article/10547>
25. Сравнение САПР [Электронный ресурс] URL: <http://veselowa.ru/sravnenie-sistem-avtomatizirovannogo-proektirovaniya-kompas-3d-i-autocad/>
26. Степанова Е. А. Применение системы AutoCAD в учебном процессе // Вестник КамчатГТУ. 2013. №25. [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primeneniye-sistemy-autocad-v-uchebnom-protssesse> (дата обращения: 13.06.2023).
27. Степанова И.Е., Богдалова О.В., Ермилова Н.Ю., Проценко О.В., Макаров А.В. Практика применения графического пакета AUTOCAD в процессе обучения компьютерной графике // ИВД. 2021. №8 (80). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/praktika-primeneniya-graficheskogo-paketa-autocad-v-protssesse-obucheniya-kompyuternoy-grafike> (дата обращения: 18.06.2023).
28. Степура Е. А. Развивающее обучение инженерной графике // Современное педагогическое образование. 2023. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvivayuschee-obucheniye-inzhenernoy-grafike> (дата обращения: 18.06.2023).
29. Трофимук Л.А. Развитие графического общения, российской инженерной графики [Текст] / Л.А. Трофимук; Сиб. гос. технол. ун-т. – Красноярск, 2003. – 72 с.
30. Улугбек Ж. Ш. Методы использования компьютерной графики в развитии творческих способностей учащихся (на примере науки об изобразительном искусстве) // Science and Education. 2022. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-ispolzovaniya-kompyuternoy-grafiki-v-razvitiitvorcheskih-sposobnostey-uchaschihsya-na-primere-nauki-ob-izobrazitelnom> (дата обращения: 18.06.2023).

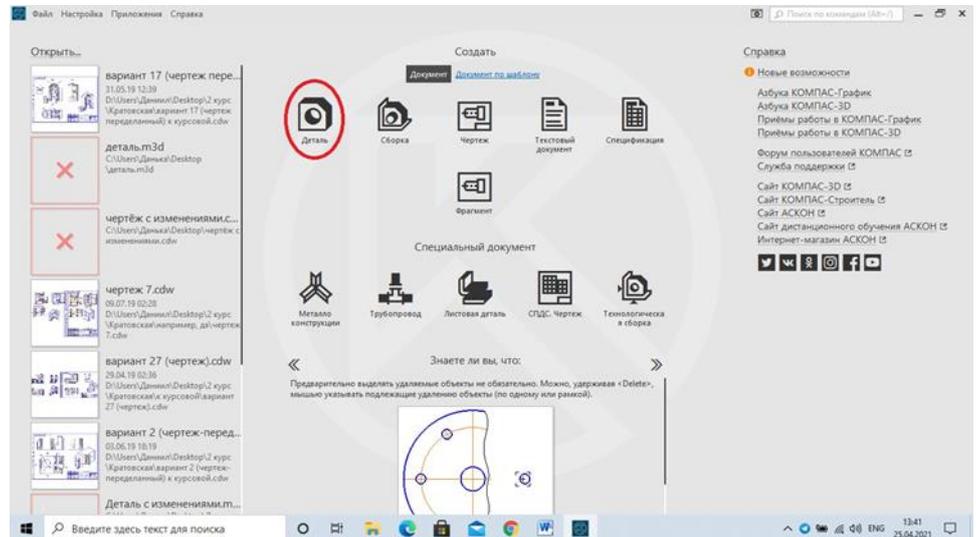
31. Фазлулин, Э.М. Сборник упражнений по инженерной графике [Текст]: учеб. пособие / Э.М. Фазлулин, В.А. Халдинов. – М.: Академия, 2010. – 192 с.
32. Худдыева Р., Атаев А., Й. Л. Роль начертательной геометрии в изучении математике // CETERIS PARIBUS. 2023. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-nachertatelnoy-geometrii-v-izuchenii-matematiki> (дата обращения: 18.06.2023).
33. Чекмарёв, А.А. Задачи и задания по инженерной графике [Текст]: учеб. пособие / А.А. Чекмарёв. – М.: Академия, 2005. – 128 с.
34. Чопова Н.В. Применение программы AUTOCAD в процессе обучения студентов начертательной геометрии // МНИЖ. 2022. №5-3 (119). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-programmy-autocad-v-protssesse-obucheniya-studentov-nachertatelnoy-geometrii> (дата обращения: 18.06.2023).

ПРИЛОЖЕНИЕ
Конспекты занятий
Занятие №1

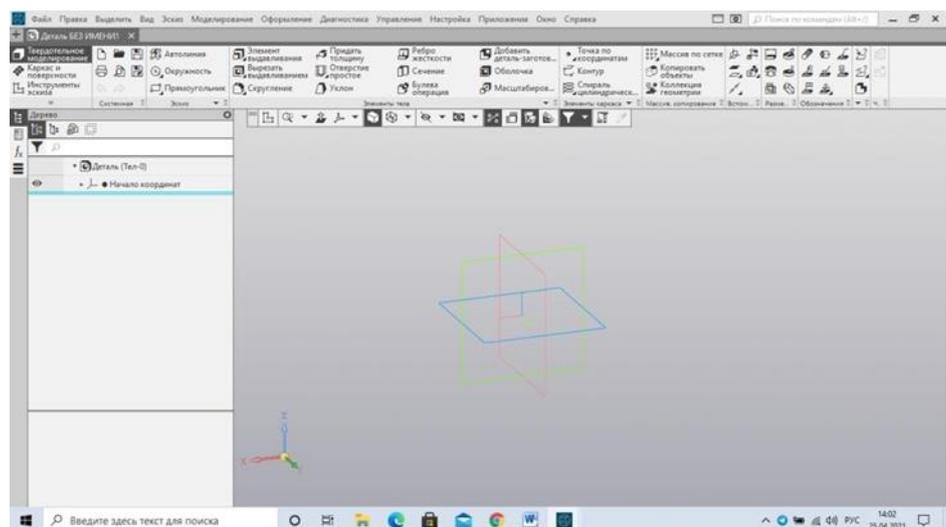
| | |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тема урока: | Знакомство с КОМПАС-3D. |
| Цель урока: | <u>Деятельностная:</u> способствовать формированию у обучающихся умений по созданию 3D-детали, чертежа, простановке размеров. <u>Содержательная:</u> способствовать формированию представлений у обучающихся о том, что такое КОМПАС-3D, каким образом формируется 3D-деталь и как работать в режиме «Чертёж». |
| Результаты обучения: | Овладение умениями ориентации в КОМПАС-3D, проведения операций с 3D-деталью, работы в чертеже; |
| Предмет.: | <u>Регулятивные:</u> Контроль процесса и результата деятельности; <u>Познавательные:</u> Способствование подведению итога урока; <u>Коммуникативные:</u> Умение вести диалог с учителем, возможно, и с одноклассниками. |
| Метапред.: | Формирование у обучающихся мотивации к изучению новой темы, познавательных интересов, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию. |
| Личностн.: | |
| Формы организац. деят. уч-ся. | Индивидуальная. |
| Методы обуч. | Словесный, наглядный, практический. |
| Дидакт. обеспеч. | Компьютер, проектор, доска. |

| | |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 мин | <p><u>1.Организационный момент</u></p> <p>- Здравствуйте, ребята! Присаживайтесь! Давайте отметим тех, кто сегодня присутствует на занятии.</p> |
| 2 мин | <p><u>2.Мотивирование к учебной деятельности</u></p> <p>- Ребята, скажите, а вы на уроках технологии сидите за компьютером?</p> <p>- <i>Нет, только на информатике.</i></p> <p>Хочу: - А хотели бы вы посвятить несколько уроков знакомству с КОМПАС- 3D?</p> <p>- <i>А что это?</i></p> <p>- Это, ребята, такая программа для моделирования, где строятся самые различные детали, выполняются по ним чертежи. Если вам понравится работа в такой программе, то вы можете задуматься в будущем о такой интересной профессии, как инженер-проектировщик, например. Интересно было бы вам познакомиться с такой программой?</p> <p>- <i>Да.</i></p> <p>- Хорошо. В таком случае, на сегодняшнем уроке нам нужно будет поверхностно узнать, как строится 3D-деталь и как выполняется ее чертёж. Узнав все это, вы научитесь ориентироваться в КОМПАС-3D.</p> |
| 30 мин | <p><u>3. Выдача нового материала</u></p> <p>- Ребята, КОМПАС-3D – это такая программа, в которой моделируют, создают детали в 3D режиме. Он используется в самых разных отраслях промышленности: машиностроение, приборостроение, авиастроение и т.д. Давайте откроем на наших компьютерах программу «КОМПАС-3D». Что мы видим, когда открываем программу?</p> <p>- <i>Меню.</i></p> |

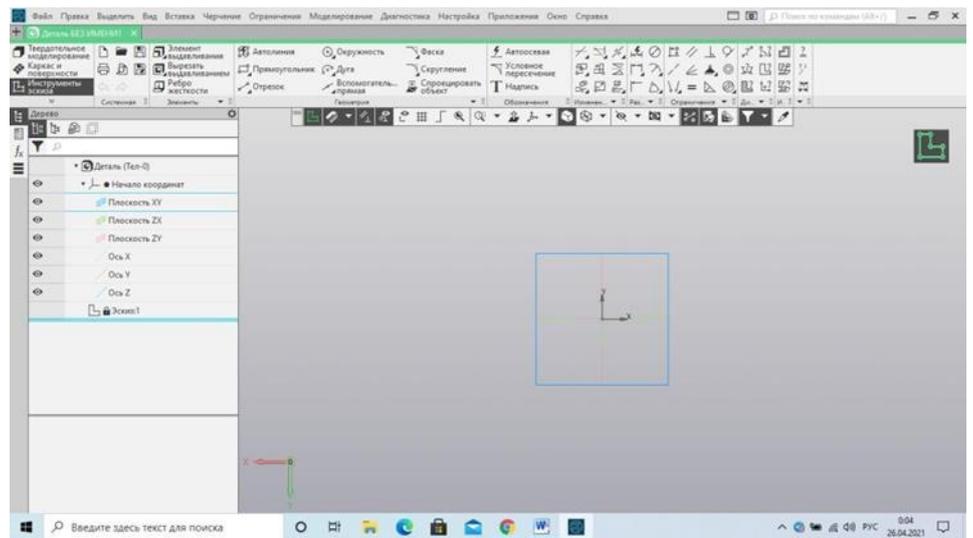
- Правильно. В меню предлагается выбрать режим работы. Мы будем работать в режиме «Деталь» и «Чертеж». Давайте начнем с «Детали».



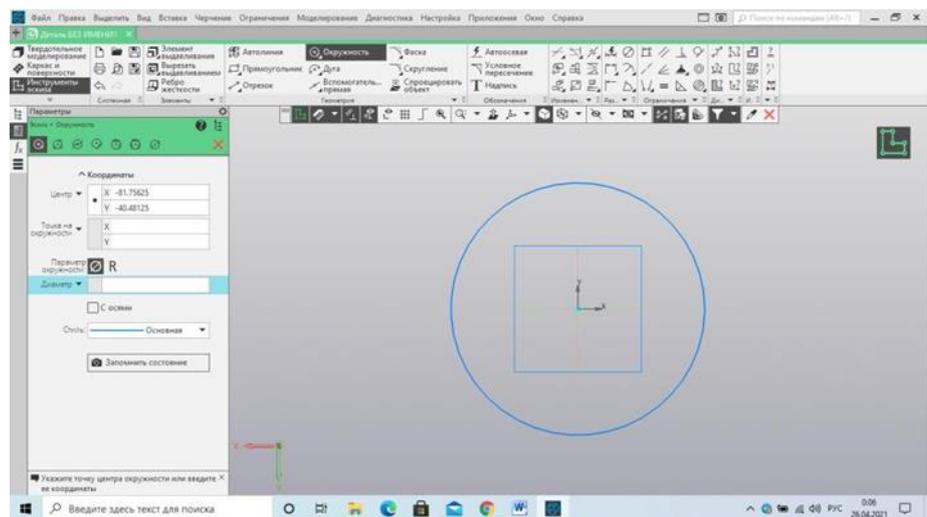
- Первое, что бросается в глаза – это, конечно же, графическая область. Это то место, где будет строиться наша деталь. Она строится в трех плоскостях – «XY», «ZX» и «ZY». Когда мы проводим какие-либо действия с деталью, то они будут отражаться в «Дереве», которое находится в панели управления.



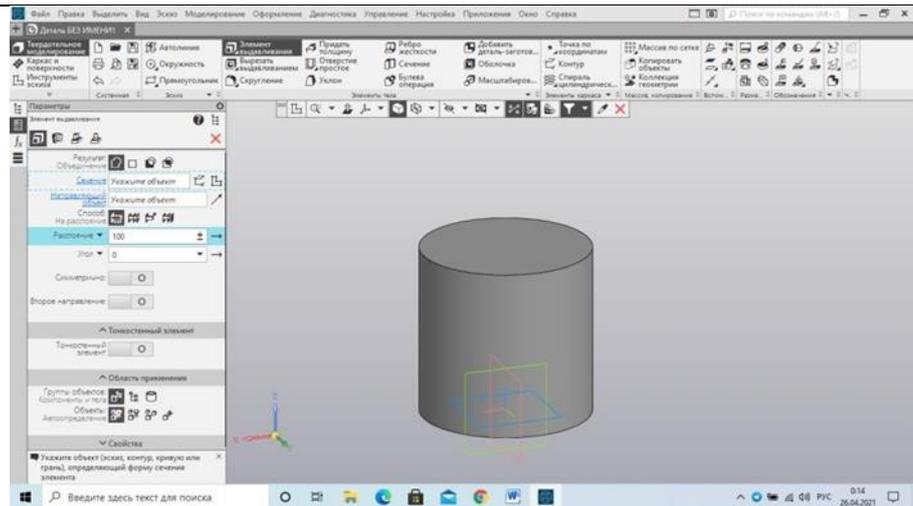
- Для того, чтобы начать строить деталь, нужно перейти в режим эскиза какой-нибудь плоскости. Давайте попробуем на плоскости «XY».



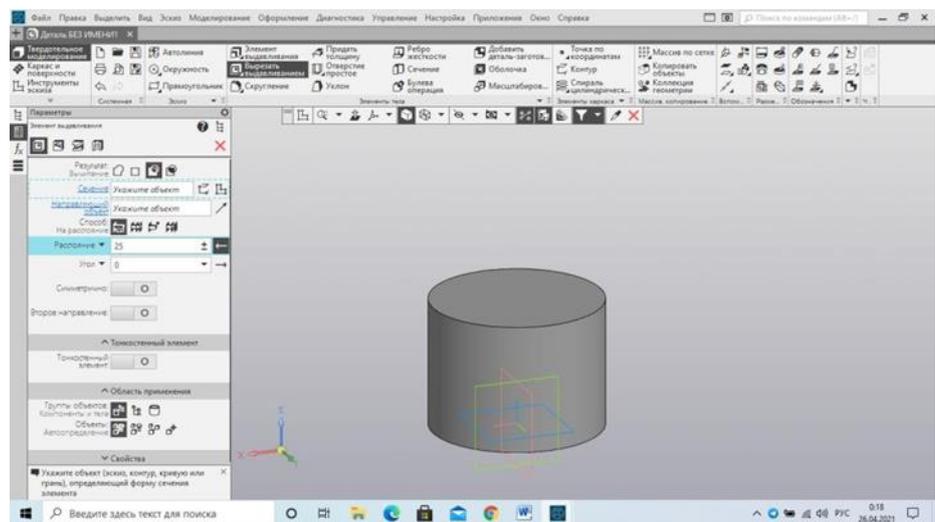
- Хорошо. Теперь давайте выберем, например, окружность диаметром 100 мм. и поставим ее в центр плоскости.



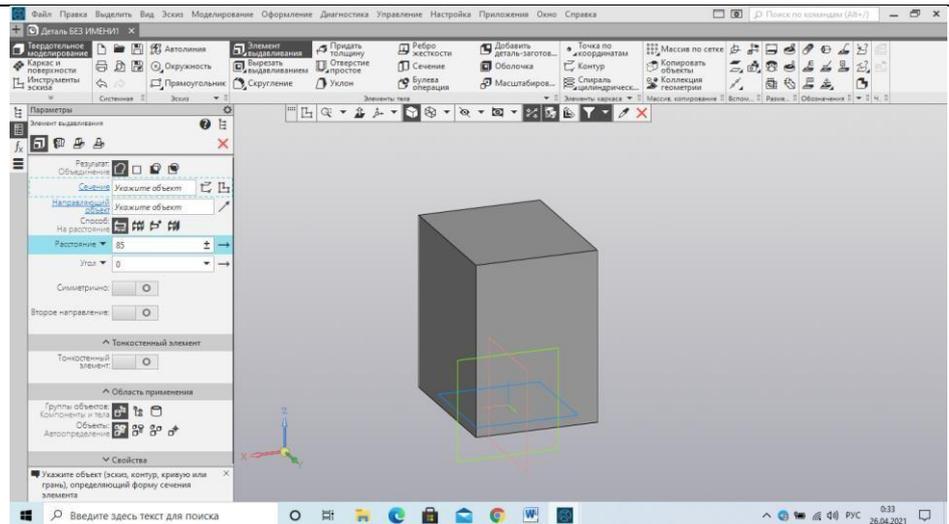
- Молодцы. Нужно выйти из режима эскиза и выдавить нашу окружность высотой, например, в 100 мм. Для этого нажмите на кнопку «Элемент выдавливания».



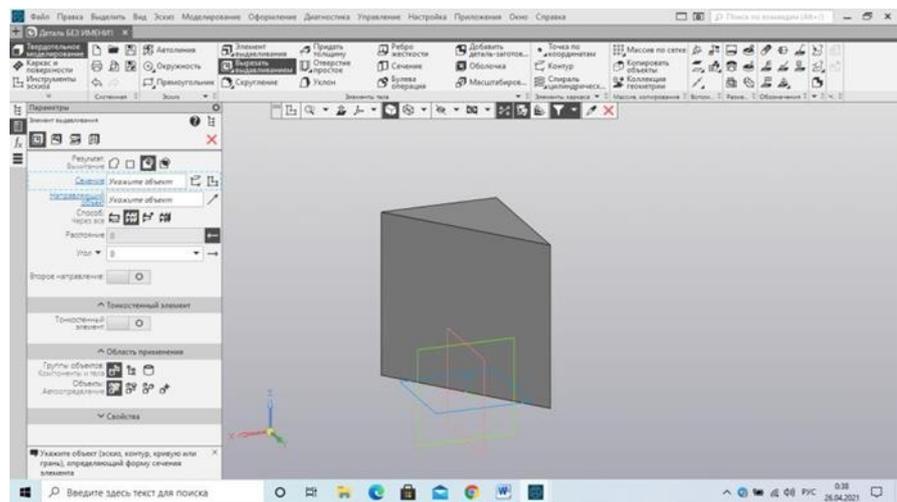
- Замечательно. Вы научились выдавливать деталь. Давайте научимся ее вырезать. Для этого есть кнопка «Вырезать выдавливанием» все в той же инструментальной панели, нажмите сначала на нее, а затем на верхнюю плоскость нашего цилиндра. Вырежьте деталь на 25 мм.



- Великолепно. Теперь давайте попробуем выдавить деталь с помощью прямоугольника, а не окружности. Удалите в «Дереве» первое действие, войдите в режим эскиза, выберите «Прямоугольник», задайте параметры 75x60, выберите ориентацию «по центру», поставьте в центр плоскости и выдавите на высоту 85 мм.



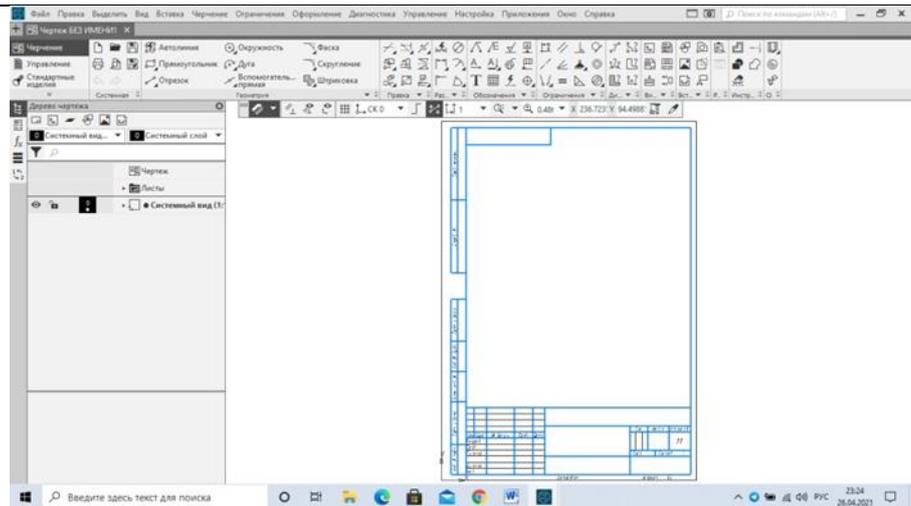
- Хорошо. Теперь перейдите в режим эскиза верхней плоскости параллелепипеда. Построим отрезками прямоугольный треугольник и вырежем его через всю деталь.



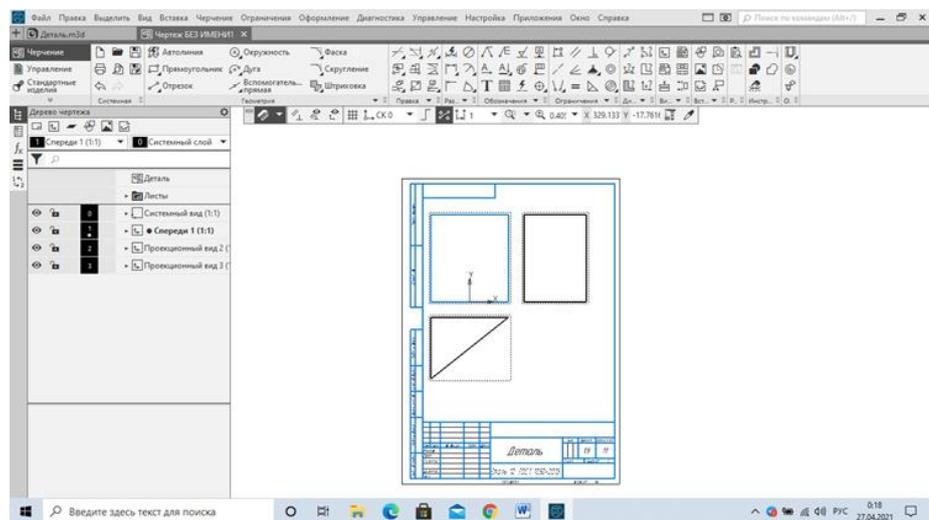
- Чудесно. Вот вы и научились элементарно моделировать детали. Вам все пока что понятно?

(задают вопросы, если они есть)

На следующем уроке, вы уже будете уметь строить детали немного сложнее, а сейчас перейдем к чертежу. Нажмите на «+» в левом-верхнем углу экрана и выберете «Чертеж».



- Вот в эту область листа будет помещаться чертеж какой-либо детали. По сути, мы будем не чертить, а расставлять размеры, когда перенесем некие «виды» детали. Сейчас вы все поймете. Нажмите на кнопку «Стандартные виды с модели» и перенесите все виды вашей детали на лист.

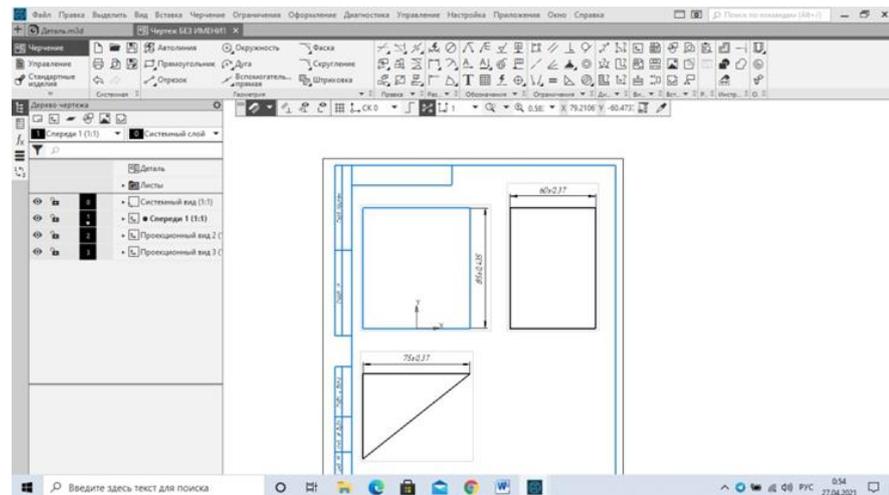


- Хорошо. Ребята, то, что вы перенесли на лист, называется видами. Это то, с какой стороны вы смотрите на деталь. Например, вид, который внизу изображен. Называется видом сверху. Тот вид, что сверху – главный вид. А тот вид, что справа – видом слева. Чтобы вам стало понятнее, вернитесь к своей детали и нажмите на кнопку

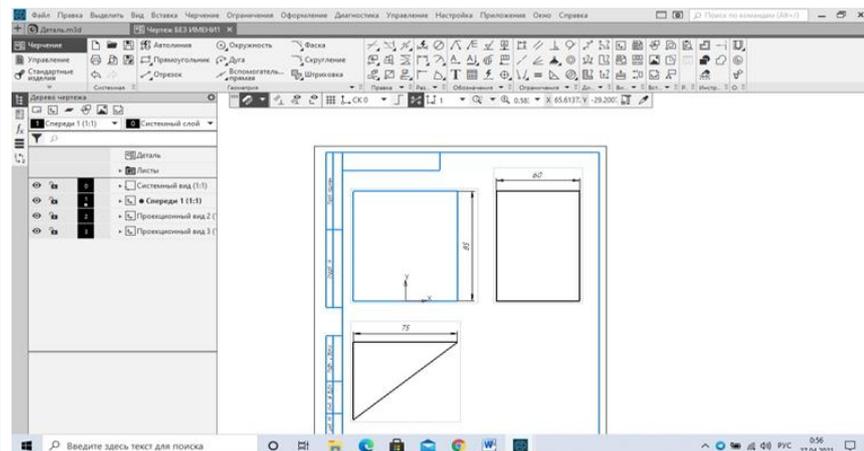
«Ориентация» в панели быстрого доступа. Теперь вы видите, ребята, что на деталь можно смотреть с разных сторон и вид на эту деталь можно переносить на чертеж. Понятно?

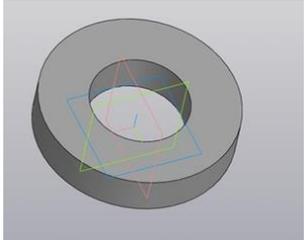
- Да.

- Давайте вернемся к чертежу нашей детали и зададим ей размеры. Сначала, давайте «разрушим» наши виды. Нажимайте на каждый из видов, а затем на кнопку «разрушить». Это нужно для того, чтобы потом можно было переносить их в любое место. Теперь выберите кнопку «Линейный размер» и попробуйте расставить размеры, как показано на картинке.



- Молодцы! Но это еще не все. Чтобы размеры выглядели аккуратно, давайте избавимся от допуска. Нажмите на цифры, а затем на кнопку «Включить/выключить работу с допуском».



| | |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>2 мин</p> | <p><u>4. Домашнее задание</u></p> <p>- Ребята, давайте сейчас запишем домашнее задание.</p> <p>Задание следующее:</p> <p>Постройте вот такую шайбу с диаметром 100 мм., диаметр отверстия 50 мм., высота 20 мм. Выполните ее чертеж.</p>  <p><u>5. Рефлексия учебной деятельности на уроке</u></p> <p>- Итак, наш урок подходит к концу. Вы отлично сегодня поработали. Что нового вы узнали за сегодняшний урок?</p> <p>- <i>Мы узнали, как построить 3D-деталь, как выполнить ее чертеж.</i></p> <p>- Теперь вы научились ориентироваться в КОМПАС-3D?</p> <p>- Да.</p> <p>- Что же, наш урок окончен, всем спасибо! До свидания!</p> |
| <p>4 мин</p> | |

Занятие №2

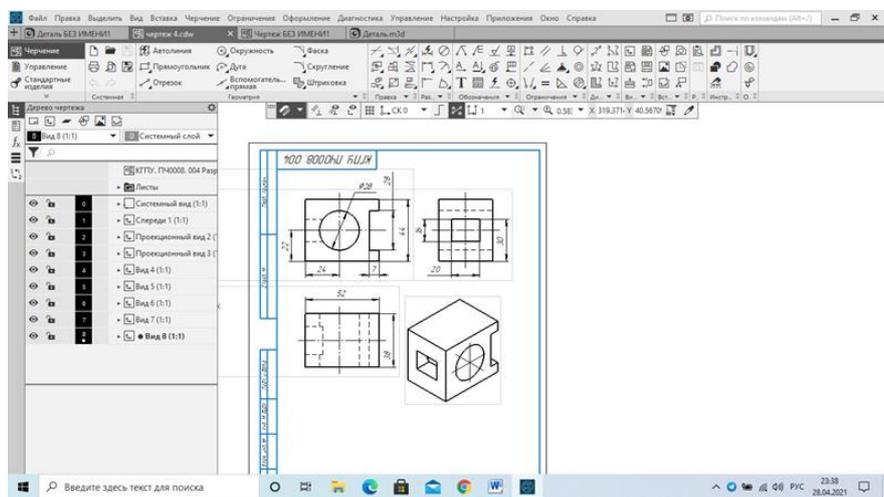
| | |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тема урока: | Построение 3D-модели и ее видов |
| Цель урока: | Деятельностная: способствовать улучшению навыков построения 3D-детали и ее чертежа (с добавлением изометрии); |
| | Содержательная: способствовать формированию представлений у обучающихся о том, с какой ошибкой можно столкнуться в КОМПАС-3D и о том, что такое изометрия. |
| Результаты | Овладение навыками построения более сложной 3D-детали, умением построения изометрии детали в чертеже. |
| обучения: | Регулятивные: Контроль процесса и результата |
| Предмет.: | деятельности; |
| Метапред.: | Познавательные: Способствование подведению итога урока; |
| | Коммуникативные: Умение вести диалог с учителем, возможно и с одноклассниками. |
| Личности.: | Формирование у обучающихся мотивации к работе на уроке, познавательных интересов, готовности и способности к саморазвитию. |
| Формы | Индивидуальная. |
| организац. | |
| деят. уч-ся. | |
| Методы обуч. | Словесный, наглядный, практический. |
| Дидакт. | Компьютер, проектор, доска. |
| обеспеч. | |
| | <u>1.Организационный момент</u> |
| | - Здравствуйте, ребята! Присаживайтесь! Давайте отметим тех, кто сегодня присутствует на занятии. |
| | <u>2.Мотивирование к учебной деятельности</u> |

| | |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <ul style="list-style-type: none">- Ну что, ребята, вам понравилось дома моделировать 3D-модели?- <i>Да.</i>- Хотите и дальше работать на уроках с КОМПАС-3D и «прокачать» свои навыки?- <i>Да.</i>- Сегодня необходимо будет столкнуться с некоторой проблемой, которая может возникать, когда выполняют полноценный чертеж детали. На решение проблемы, времени у нас не хватит, поэтому сегодня мы только с ней познакомимся. Знакомство с проблемой, а также попытка построения более сложной детали, помогут улучшить ваши навыки по работе с КОМПАС-3D. <p><u>3. Актуализация знаний</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Давайте вначале вспомним, чему мы научились на прошлом уроке. В каких отраслях промышленности используется КОМПАС-3D?- <i>Машиностроение, приборостроение, авиастроение и т.д.</i>- Что мы видим, когда открываем программу?- <i>Меню.</i>- В каком режиме работы моделируется 3D-деталь?- <i>«Деталь».</i>- Куда мы переходим перед тем, как начинать строить деталь в 3D-режиме?- <i>В эскиз плоскости.</i>- Как называется операция, при которой деталь выдавливается?- <i>«Элемент выдавливания».</i>- Правильно, а противоположная ей операция?- <i>«Вырезать выдавливанием».</i> |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

- Какие виды детали переносятся на чертеж?
- *Главный вид, вид сверху и вид слева.*
- Как мы их переносим на чертеж?
- *В чертеже через кнопку «Стандартные виды с модели».*

4. Выдача нового материала

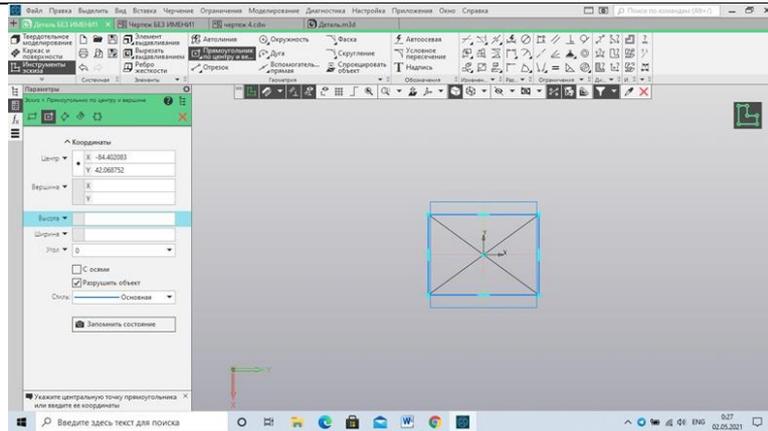
- Так, чтобы научиться строить более сложные детали в 3D, а также чертеж, давайте вначале, конечно же откроем наш КОМПАС. Обратите внимание на слайд. Сегодня мы с вами научимся строить деталь, имея только чертеж.



- Ребята, скажите, что нового вы видите на данном чертеже, по сравнению с тем, что был на прошлом уроке?

- *Появился новый вид детали в правом-нижнем углу.*

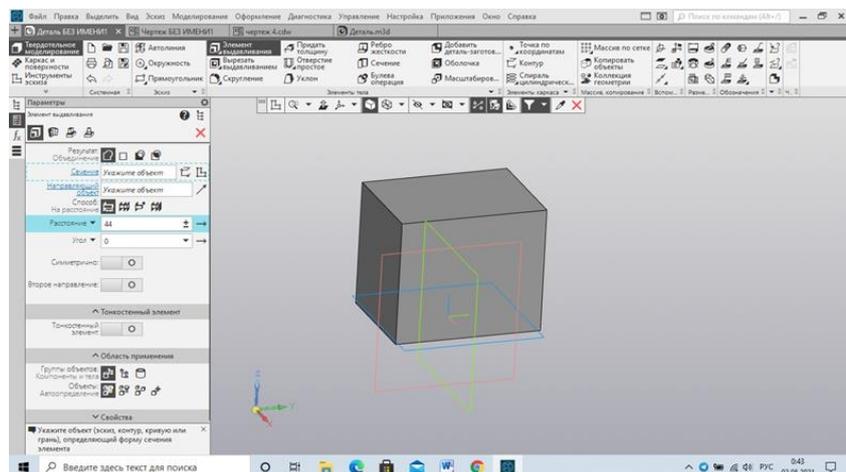
- Это, ребята, называется изометрией. То есть, мы как-бы видим нашу деталь несколько отдаленно, с трех разных плоскостей. Построить ее не составит труда. Необходимо будет всего-навсего в настройках поменять схему ориентации. В этом плане, я бы «поставил» минус КОМПАС-3D. Но об этом потом. Давайте для начала построим нашу деталь в 3D. Посмотрим на вид сверху. Что мы видим? Ширина равна 52 мм., а высота 38 мм. Давайте перейдем в эскиз горизонтальной плоскости и построим прямоугольник с этими параметрами.



- Хорошо. Теперь давайте посмотрим на главный вид. Какая высота?

- 44 мм.

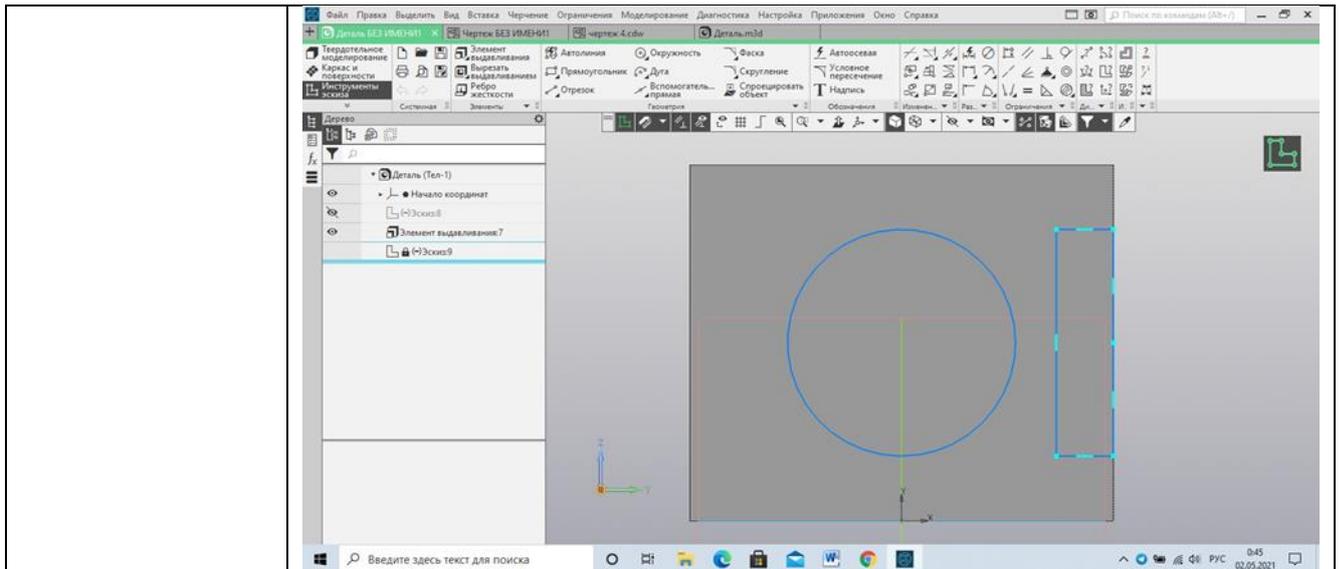
- Значит, нужно выдавить нашу деталь на 44 мм.



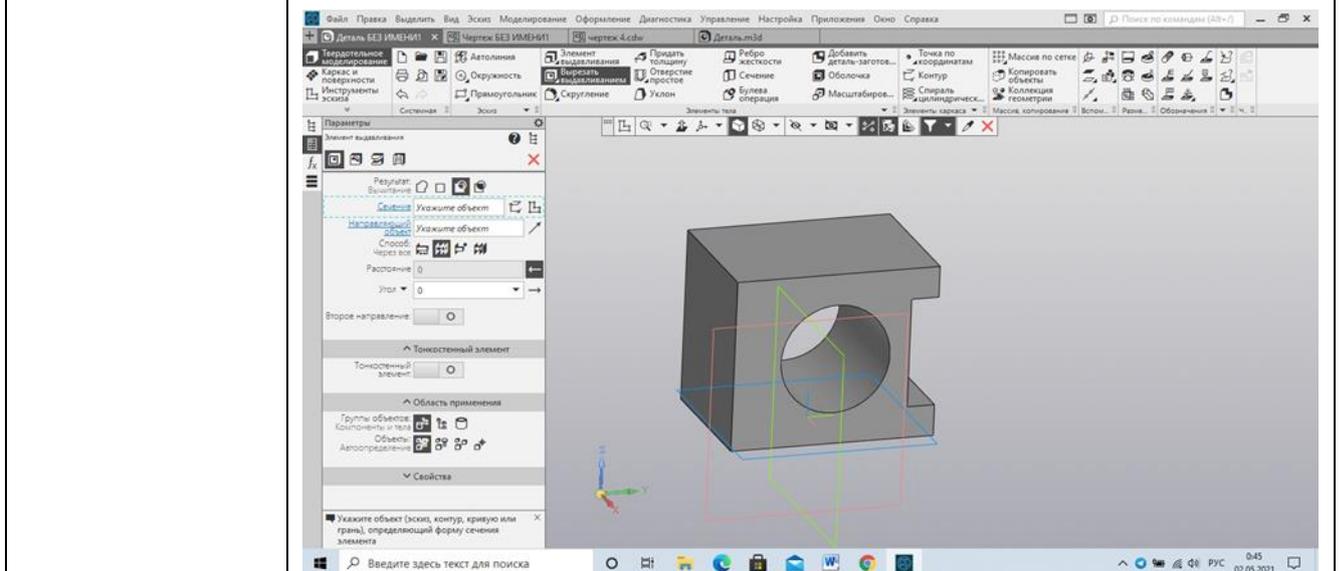
- Отлично. Теперь обратите внимание на изометрию в чертеже. Видите, вырезы окружности и выемки справа?

- Да.

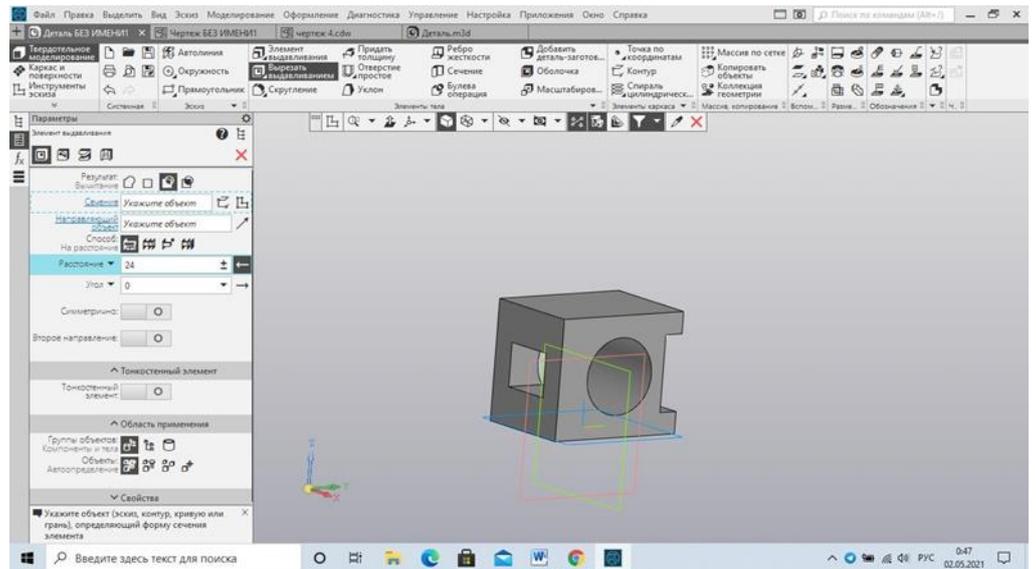
- Сейчас мы их выполним. Их можно увидеть на виде сверху. Так, давайте перейдем к эскизу плоскости главного вида и построим там, судя по чертежу, окружность диаметром 28 мм, и прямоугольник 28x7, который «прикреплен» к правой стороне.



- Замечательно. Теперь давайте вырежем то, что мы начертили.

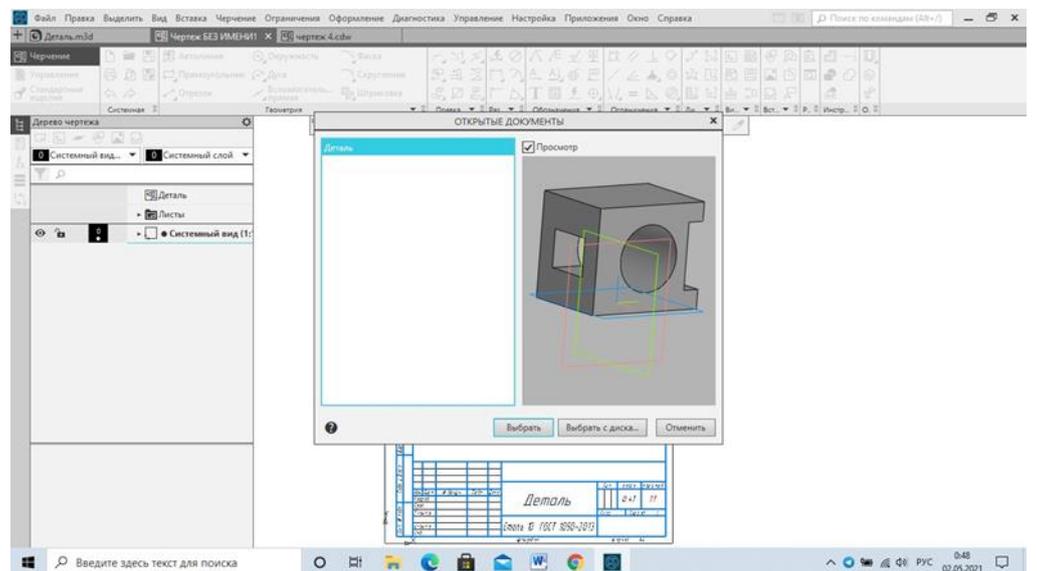


- Осталось вырезать только прямоугольник, который находится на виде слева. Смотрим на его параметры, чертим, и вырезаем примерно на 24 мм., так, чтобы вырез не проходил через всю деталь.



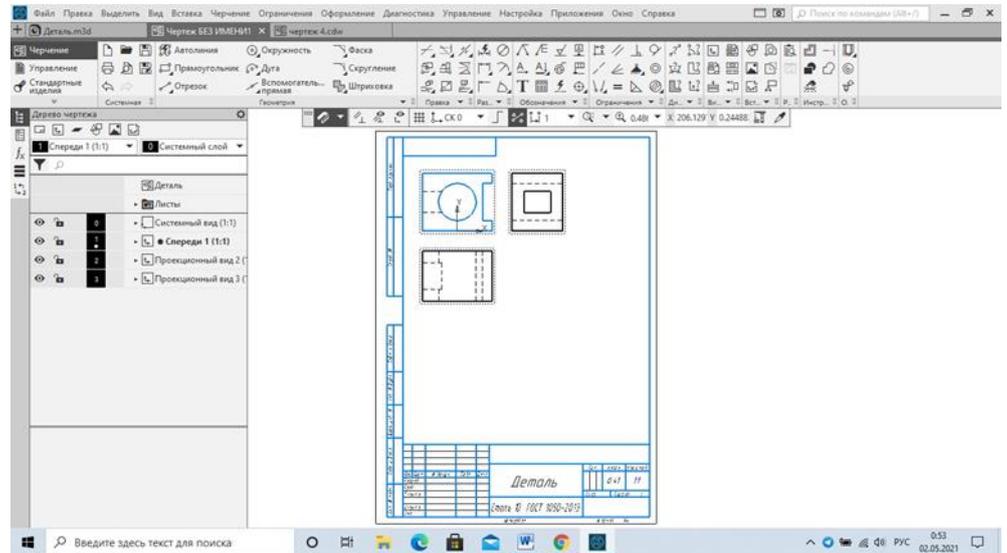
- Ну, вот, деталь построена в 3D, не такая она уж и сложная оказалась. Все просто. Осталось выполнить ее чертеж. Итак, давайте создадим новый файл «Чертеж». Нам необходимо перенести наши виды (главный вид, вид сверху и вид слева). Как это сделать?

- Через кнопку «Стандартные виды с модели».



- Перед вами появилась ваша деталь, с которой нужно взять виды. Нажмите «Выбрать», затем активируйте невидимые линии – это те линии, благодаря которым, в чертеже можно понять, что находится в детали. Перенесите полученные

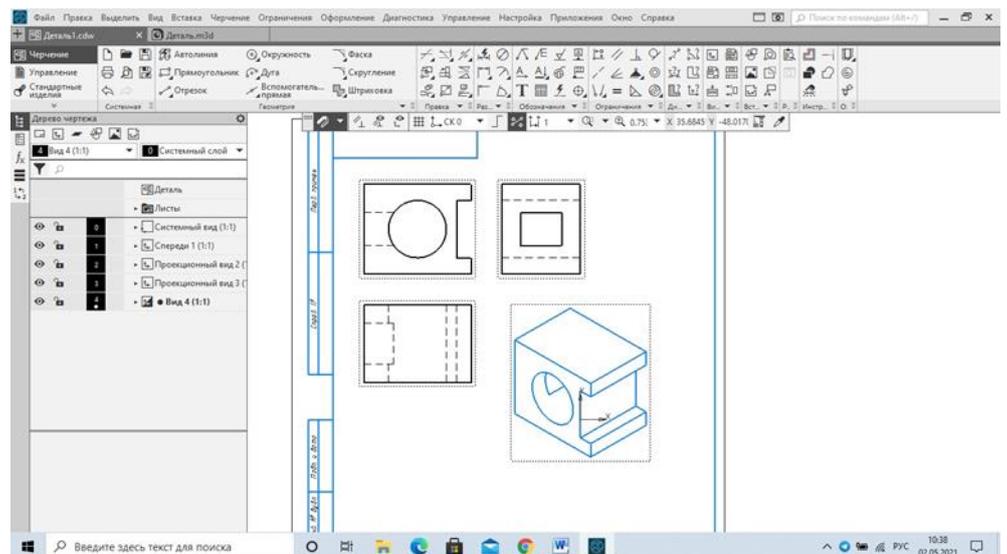
ВИДЫ НА ЧЕРТЕЖ ЛИБО ИСПОЛЬЗУЙТЕ РЕЖИМ ВСТАВКИ ОСНОВНЫХ ВИДОВ В МЕНЮ.



- Хорошо. Теперь наша задача вставить изометрию. Какой сразу же возникает вопрос?

- Как вставить изометрию?

- В инструментальной панели есть кнопка «Вид с модели», где можно вставить какой-нибудь один вид детали, например, нашу изометрию. Давайте попробуем. В 3D-режиме изометрию можно выбрать в «Ориентации модели».

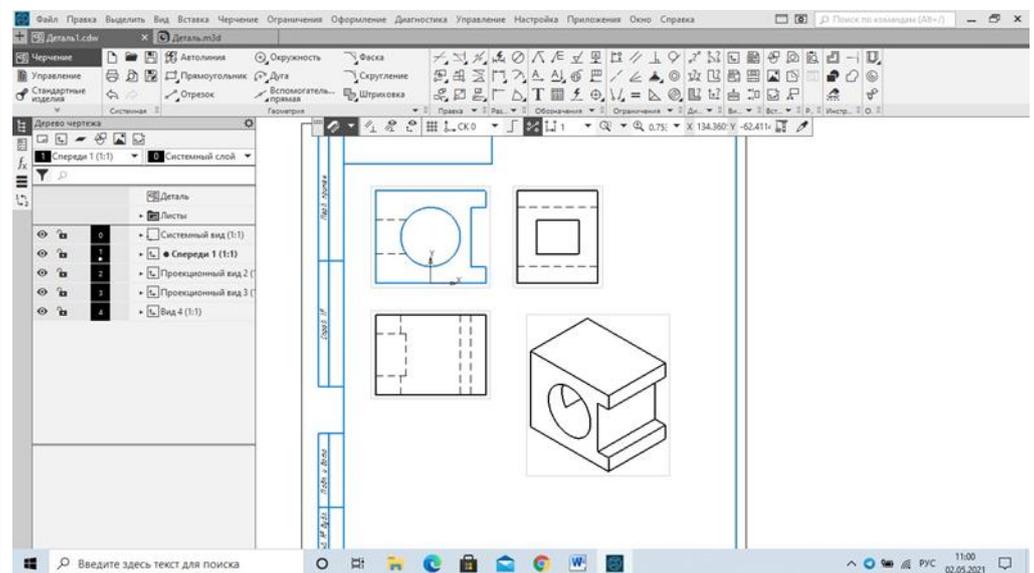


- Похоже на изометрию, правда?

- Да.

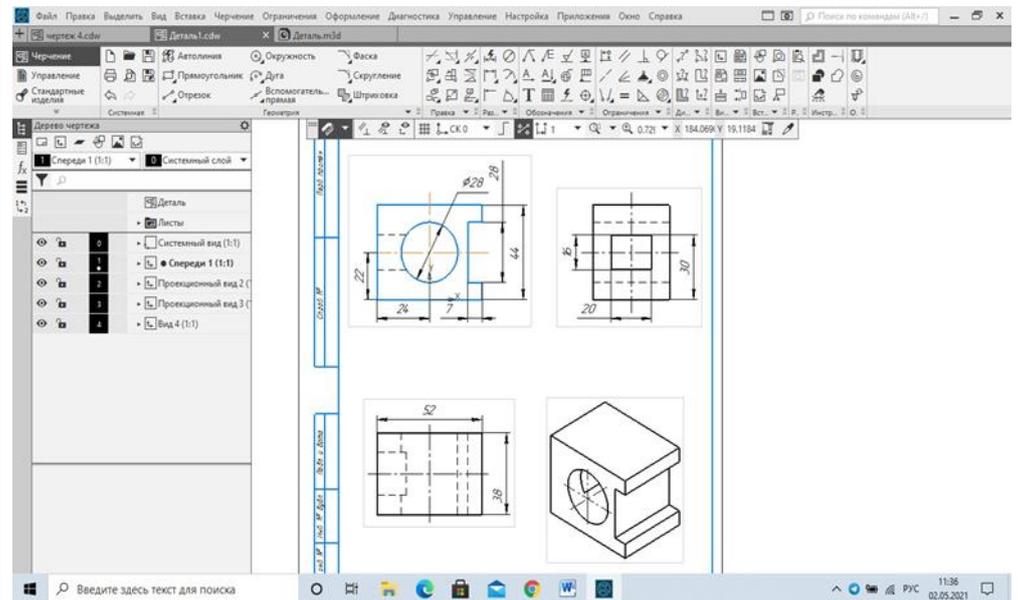
- А если сравнить с первоначальным чертежом, по которому и строим чертеж? Да, там изометрия выглядит несколько по- другому. Вот вам вопрос на засыпку: как можно сделать такую изометрию, как на первоначальном чертеже? *(возможно, идет обсуждение вариантов)*

- Тут есть один выход: вернуться к 3D-режиму детали, определить ей такую ориентацию, благодаря которой мы получим нужную изометрию. Но тогда все наши остальные виды будут не те, какие нам нужны. И тогда нам придется подбирать наши виды по одному. Мы сейчас всего этого уже делать не будем. Зато я пояснил проблему и на следующем уроке мы уже начнем строить деталь в таком виде, в котором эту проблему можно будет избежать. А теперь давайте перейдем к расставлению размеров. Для начала нужно наши виды «разрушить».



- Отлично, теперь постройте оси (нажмите «Отрезок», выберите стиль «Осевая»; чтобы построить осевые на изометрии, нужно выбирать «параллельный отрезок» относительно необходимой прямой) и расставьте размеры по первоначальному чертежу и при необходимости передвигайте

виды. Попробуйте сделать это уже самостоятельно. Если возникнут сложности, спрашивайте.



5. Домашнее задание

- Ребята, давайте сейчас запишем домашнее задание, чтобы потом к нему не возвращаться. Задание следующее: Попробуйте дома построить любую деталь с правильной изометрией на чертеже, порассуждайте над тем, как можно это сделать.

6. Рефлексия учебной деятельности на уроке

- Итак, наш урок подходит к концу. Вы отлично сегодня поработали. Что нового вы узнали за сегодняшний урок?

- Мы узнали, с какой проблемой можно столкнуться в КОМПАС-3D, перенося виды детали на чертеж, и что такое изометрия.

- Как вы считаете, ваши навыки работы в КОМПАС-3D улучшились?

- Да.

- Что же, наш урок окончен, всем спасибо! До свидания!

Занятие №3

| | |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тема урока: | Разрезы простой и сложный |
| Цель урока: | Деятельностная: способствовать формированию у обучающихся умений по работе с разрезом простым и сложным, и полноценному построению чертежей; Содержательная: способствовать формированию представлений у обучающихся о том, как избежать ошибки, с которой можно столкнуться в КОМПАС-3D и как проводятся разрезы. |
| Результаты обучения: | Овладение умениями выполнять разрез простой и сложный, выполнять полноценный и правильный чертеж детали. |
| Предмет.: | Регулятивные: Контроль процесса и результата деятельности; Познавательные: Способствование подведению итога урока; |
| Метапред.: | Коммуникативные: Умение вести диалог с учителем, возможно и с одноклассниками. |
| Личностн.: | Формирование у обучающихся мотивации к работе на уроке, познавательных интересов, готовность и способность обучающихся к саморазвитию. |
| Формы организац. деят. уч-ся. | Индивидуальная. |
| Методы обуч. | Словесный, наглядный, практический. |
| Дидакт. обеспеч. | Компьютер, проектор, доска. |
| | <u>1.Организационный момент</u> - Здравствуйте, ребята! Присаживайтесь! Давайте отметим тех, кто сегодня присутствует на занятии. |

2. Мотивирование к учебной деятельности

- Ребята, вы слышали о такой профессии, как инженер-проектировщик?

- Да.

- Знаете, что они делают с 3D-детальюми?

- Нет.

- Они выполняют разрезы – простые и сложные. Вы тоже можете их выполнять, в них ничего нет трудного.

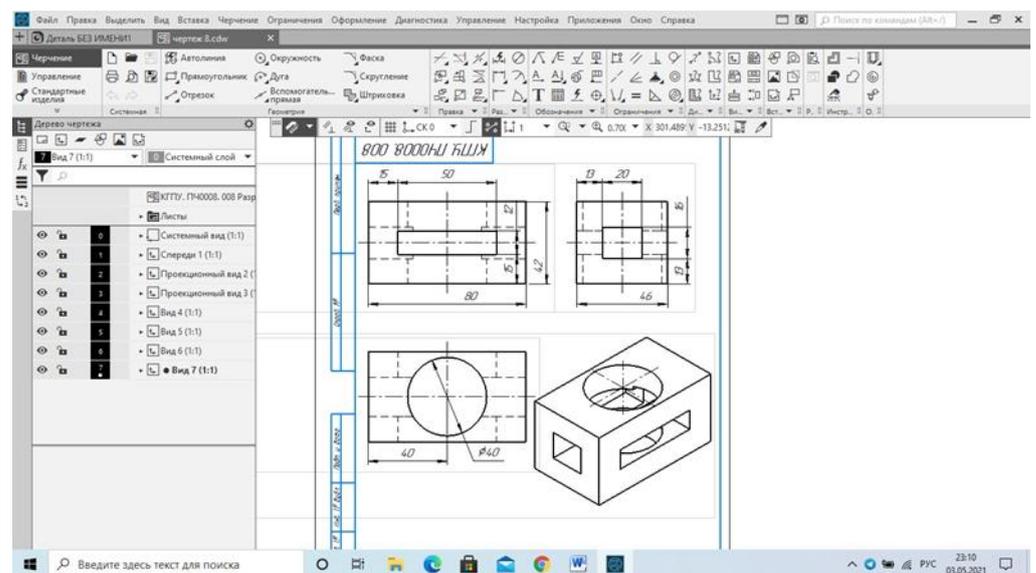
- Хотите быть такими же, как инженеры-проектировщики и научиться выполнять разрезы простые и сложные?

- Да.

- Тогда нам надо не забывать, что необходимо избежать той самой проблемы, с которой мы столкнулись на прошлом уроке. На сегодняшнем уроке мы с этим обязательно справимся.

3. Выдача нового материала

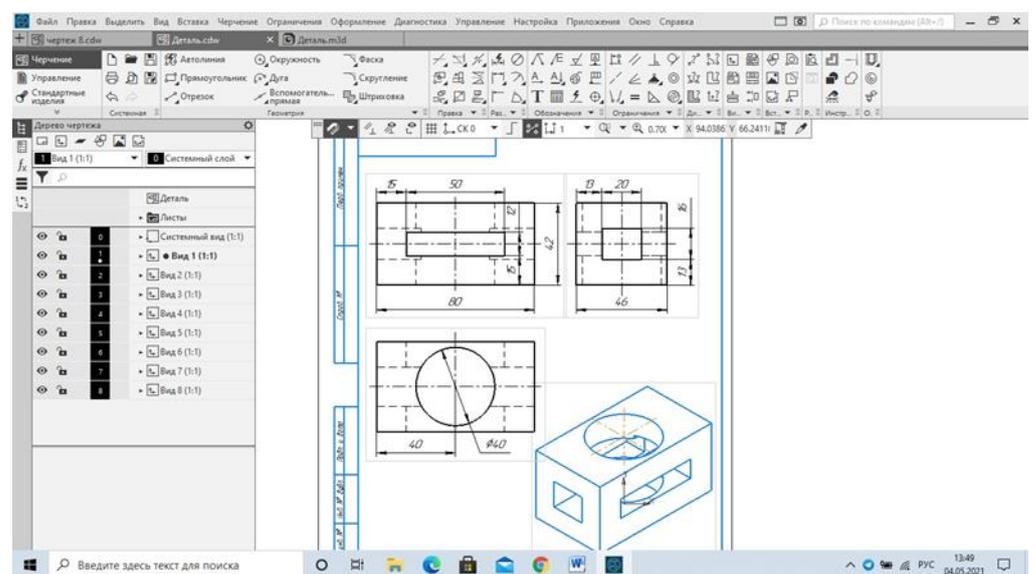
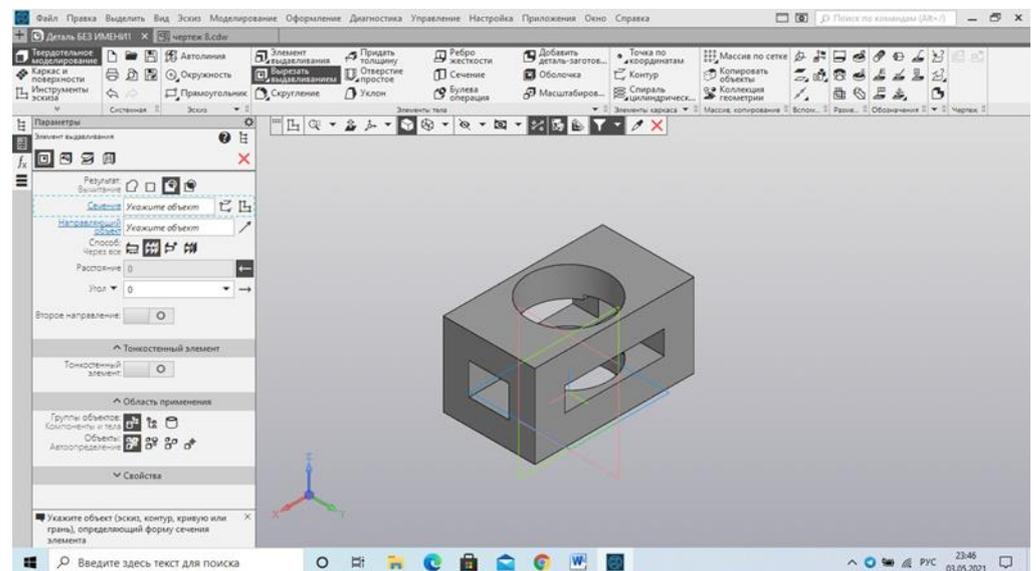
- Обратите внимание, пожалуйста. Для выполнения разреза простого нам понадобится вот такая деталь. Давайте ее построим.



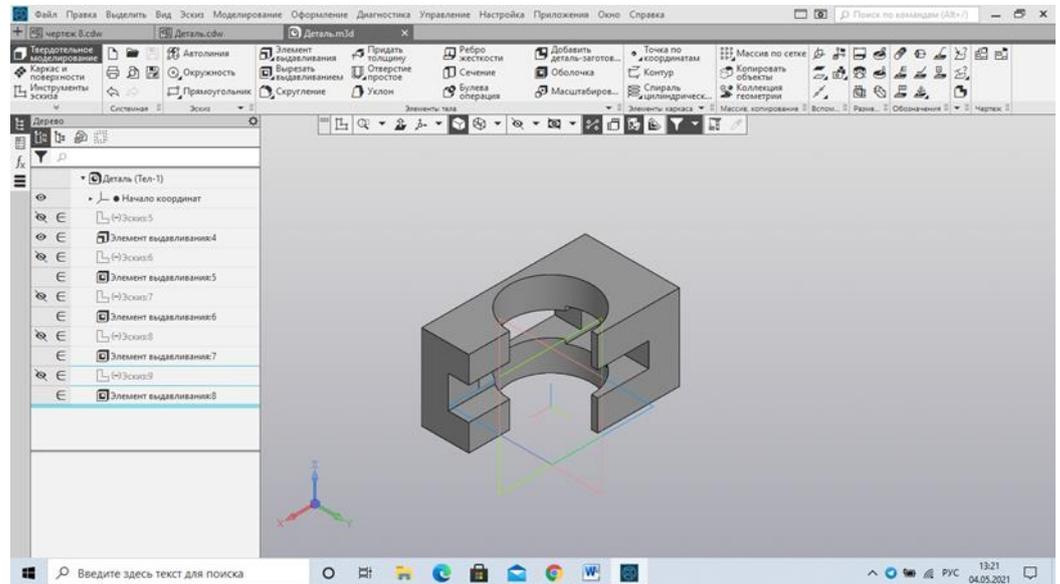
- Ребята, чтобы вам построить деталь, не имея проблем с изометрией в чертеже, как на прошлом уроке, необходимо сделать следующее: в режиме 3D выбрать ориентацию –

«Изометрия» и уже представить, как будет выглядеть деталь на чертеже, то есть мы заранее заботимся о том, чтобы на чертеже изометрия была в порядке. Но как быть с видами? В таком случае могут быть не те виды, которые нам нужны. Смотрите, мы уже знаем, как должны выглядеть наши виды, судя по чертежу. Значит, мы просто будем их подбирать по одному. Понятно? Задавайте вопросы, кому не понятно.

- Что ж, можете приступать. Постройте чертеж детали, опираясь на то, какая должна быть изометрия и перенесите все виды как на чертеже, подберите их, расставьте размеры.



- Отлично. Теперь, ребята, проведем разрез простой. Разрез простой выполняется с помощью одной секущей плоскости, иными словами давайте сделаем с нашей деталью следующее, обратите внимание на картинку. Выполните такой разрез.



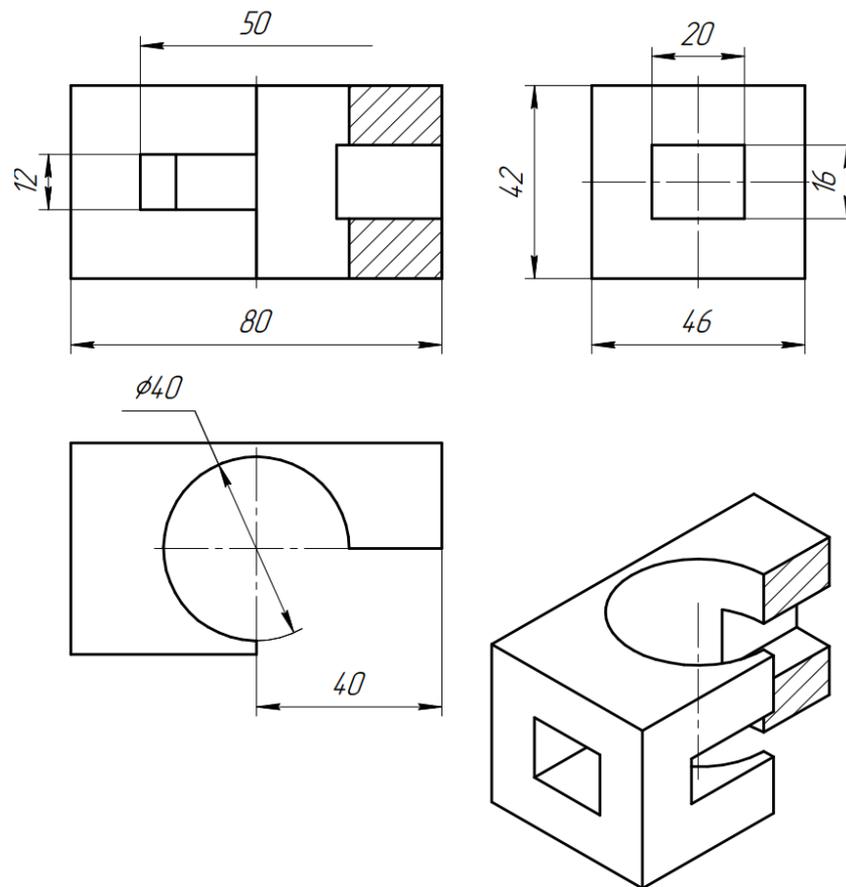
- Хорошо. Теперь давайте научимся делать чертежи по такой детали. Вернитесь к чертежу целой детали и перебросьте туда наши виды с изометрией детали с разрезом. Отодвиньте виды немного левее листа.

- Молодцы. Что нам не хватает?

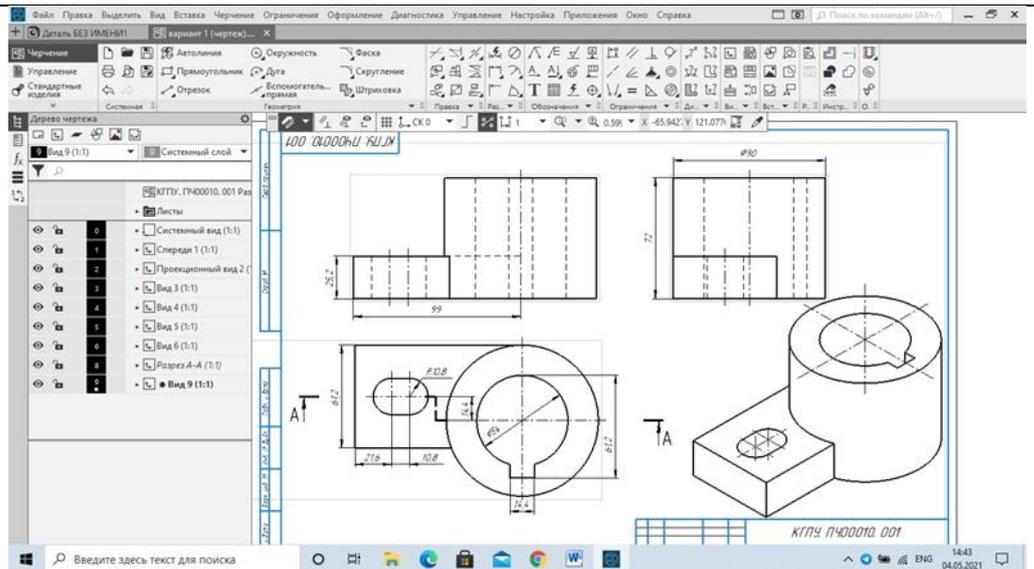
- *Размеров?*

- Верно. Расставьте размеры, опираясь на виды, которые расположены на листе. Если вы все выполнили верно, то у вас должно получиться следующее:

- Остался один нюанс. Необходимо выполнить штриховку в тех местах детали, где был проведен разрез. Кнопка штриховки находится в инструментальной панели. Опирайтесь на чертеж, который я демонстрирую. На изометрии штриховка будет несколько иная. Со стороны фронтальной плоскости штриховка под углом 60 градусов, а со стороны профильной плоскости штриховка под углом -60 градусов.

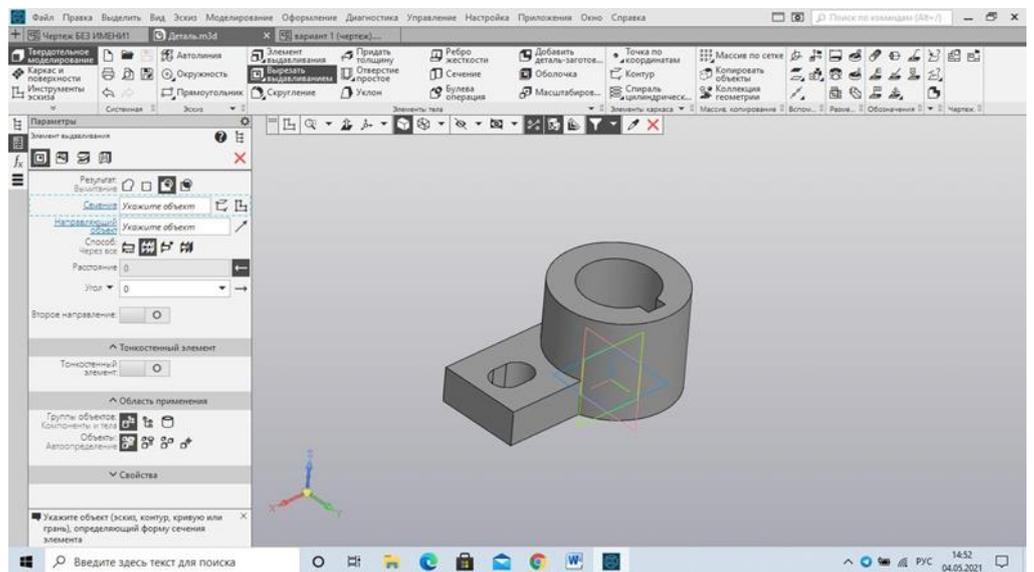


- Что ж, вы уже умеете выполнять простые разрезы. Какой разрез осталось научиться строить?
- Сложный.
- Да. Отличие лишь в том, что секущих плоскостей будет несколько. Давайте посмотрим, какую деталь в 3D необходимо сделать.

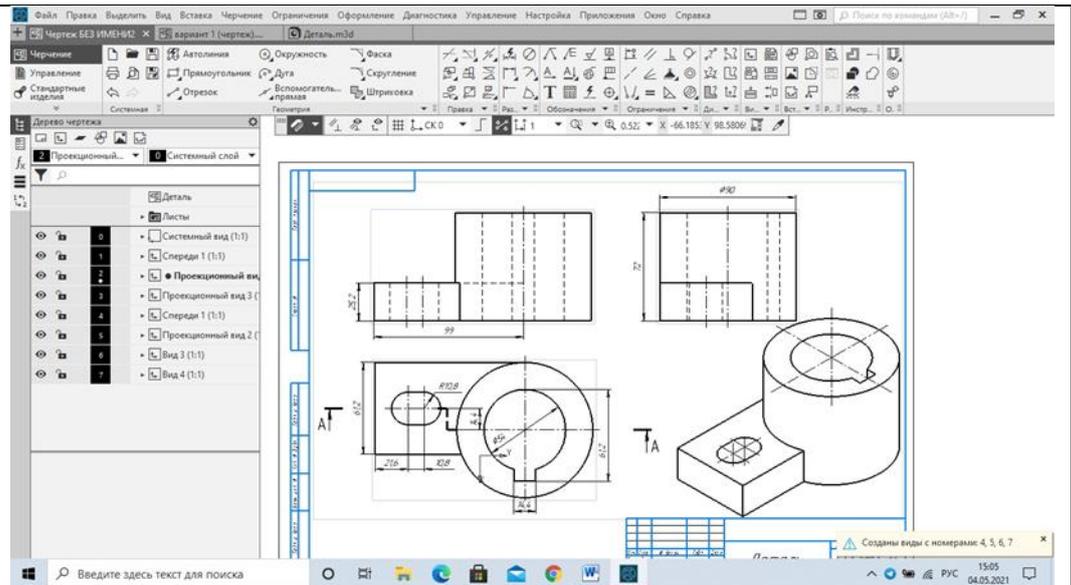


- Да, на первый взгляд выглядит действительно сложно. Не будем отчаиваться и приступим к работе. Строить вы уже умеете. Если понадобится помощь, обращайтесь.

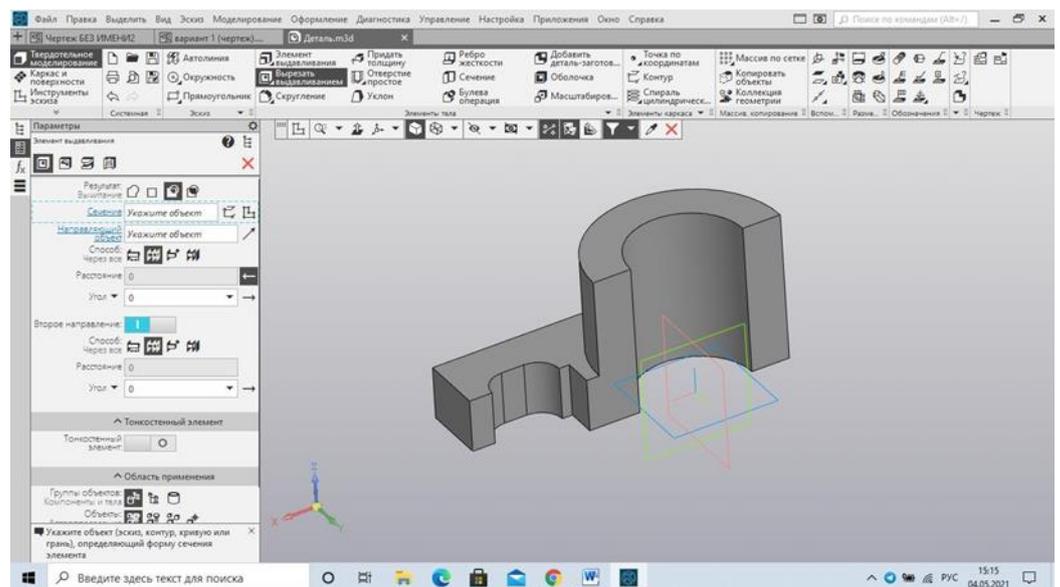
(обучающиеся строят деталь в 3D и при необходимости, обращаются за помощью к учителю)



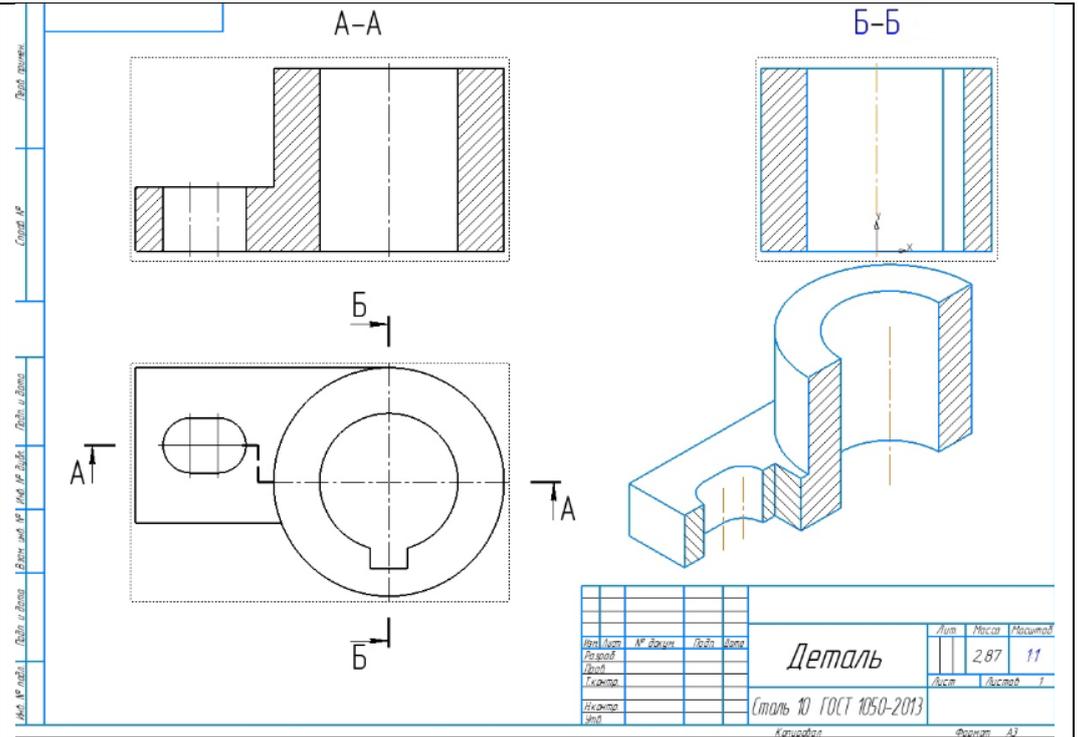
- Замечательно. Теперь давайте выполним ее чертеж. Возникнет проблема с форматом листа, так как все виды могут не влезть в него. Сделать лист в формате А3 можно следующим образом: - Параметры; - Параметры первого листа; - Формат; - Формат А3 +



- Прекрасно. Выполняем, непосредственно, сам разрез, обращая внимание на линию разреза.



- Почти закончили. Осталось сделать чертеж по полученной детали. Только вид сверху должен быть точно такой же, как вид сверху целой детали.

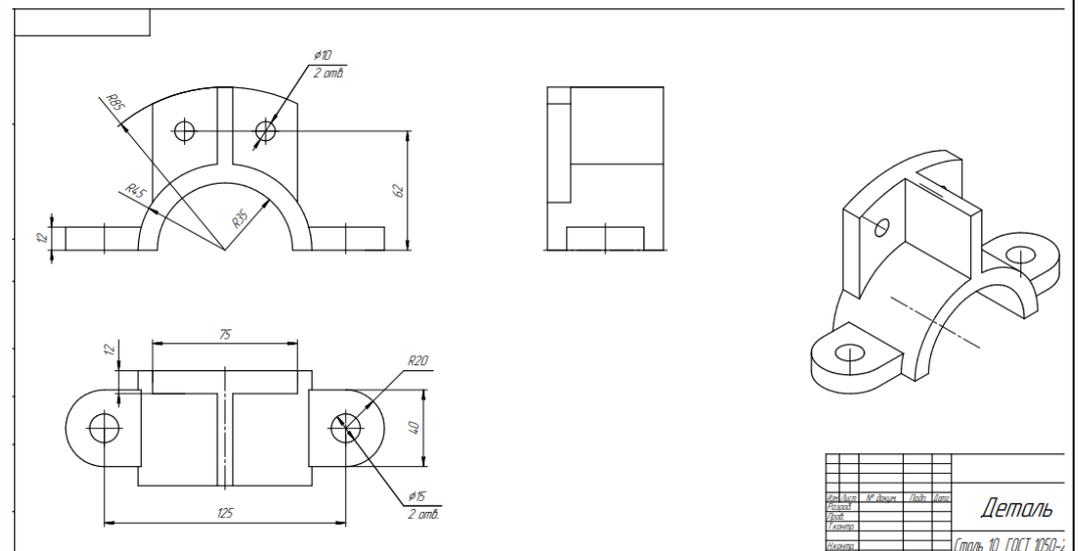


(обучающиеся строят чертеж детали и при необходимости, обращаются за помощью к учителю)

Можно убрать изображение на месте вида слева.

4. Домашнее задание

- Ребята, давайте сейчас запишем домашнее задание, чтобы потом к нему не возвращаться. Задание следующее: проверьте себя, постройте вертикальные разрезы и изометрию детали.



5. Рефлексия учебной деятельности на уроке

- Итак, наш урок подходит к концу. Вы отлично сегодня поработали. Что нового вы узнали за сегодняшний урок?
- Мы узнали, как выполняются разрезы простой и сложный, как избежать проблемы, которая может возникнуть при построении детали.
- Чем отличается разрез простой от разреза сложного?
- Тем, что в разрезе простом лишь одна секущая плоскость, а в разрезе сложном их может быть несколько.
- Все правильно. Что же, наш урок окончен, всем спасибо! До свидания!

Входной контроль

1. Чертеж – это...

- А. документ, предназначенный для разового использования в производстве, содержащий изображение изделия и другие данные для его изготовления;
- Б. графический документ, содержащий изображения предмета и другие данные, необходимые для его изготовления и контроля;
- В. наглядное изображение, выполненное по правилам аксонометрических проекций от руки, на глаз.

2. Масштаб – это расстояние между точками на плоскости

- А) Да;
- Б) Нет.

3. К масштабам увеличения относятся...

- А) 2:1;
- Б) 1:100;
- В) 1:2;
- Г) 20:1.

4. Условное изображение, выполненное с помощью чертежного инструмента, называется...

- А) чертежом;
- Б) эскизом;
- В) техническим рисунком.

5. Основная надпись должна быть расположена

- А) в левом верхнем углу формата;
- Б) в правом нижнем углу формата;
- В) в зависимости от положения формата;
- Г) в левом нижнем углу формата.

6. Условное изображение, выполненное от руки с соблюдением пропорций, называется...

- А) чертежом;
- Б) эскизом;
- В) техническим рисунком.

Итоговый контроль

Вопрос 1

Какой тип документов в программе Компас 3D предназначен для создания трехмерных изображений?

- фрагмент
- чертеж
- деталь
- спецификация

Вопрос 2

Для заполнения основной надписи в системе КОМПАС необходимо:

- дважды кликнуть на основной надписи
- выбрать Сервис-Параметры...
- выбрать Файл-Заполнить основную надпись
- выбрать Редактор-Заполнить основную надпись

Вопрос 3

Какая система координат применяется в САПР КОМПАС-3D?

- Полярная система координат. Ее невозможно удалить или переместить в пространстве.
- Правая декартова система координат. Ее невозможно удалить или переместить в пространстве
- Каркасная система координат. Ее можно удалить или переместить в пространстве
- Правая декартова система координат. Ее можно удалить или переместить в пространстве.

Вопрос 4

Чертежи, в системе КОМПАС), имеют расширение...

- *.cdw
- *.frw
- *.m3d
- *.txt

Вопрос 5

Выберите неверное утверждение.

- Для того, чтобы курсор «прилипал» к пересечениям линий сетки необходимо в настройках привязок выбрать "по сетке".
- Сетка нужна в том случае, если вы чертите что-то с кратными размерами.
- Сетка нужна для создания только вертикальных и горизонтальных отрезков.
- Для точного черчения используется режим сетка. Для этого нажать на кнопку с изображением сетки, настроить размер сетки, еще включить привязку к сетке (нажать на левый магнит).

Вопрос 6

Назначение команды *Привязки*?

- Привязка вида изображения к чертежу.
- Точное черчение.
- Связь окна с элементами.
- Более быстрый переход к команде.

ОРГАНИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ ОСНОВАМ ЧЕРЧЕНИЯ НА УРОКАХ ТЕХНОЛОГИИ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ С ПОМОЩЬЮ ГРАФИЧЕСКОГО ПАКЕТА КОМПАС 3D

ORGANIZATION OF TEACHING THE BASICS OF DRAWING IN TECHNOLOGY LESSONS IN HIGH SCHOOL USING THE COMPASS 3D GRAPHICS PACKAGE

Голенкова В.Т.

Golenkova V.T.

Научный руководитель **И.А. Ратовская,**

канд. тех. наук, доцент кафедры технологии и предпринимательства,

Красноярский государственный педагогический университет

им. В. П. Астафьева

Scientific supervisor **I.A. Ratovskaya,**

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technology

and Prepositions, Krasnoyarsk State Pedagogical University named

after V. P. Astafyev

Основы навыков черчения, методика обучения технологии, графические редакторы, методические рекомендации, КОМПАС-3D.

В статье приведены рекомендации по разработке комплекса занятий для преподавания основ черчения на уроках технологии для учеников средней школы, проанализирована эффективность разработанного комплекса занятий по черчению в КОМПАС-3D.

Basics of drawing skills, methods of teaching technology, graphic editors, guidelines, COMPASS-3D.

The article provides recommendations for the development of a set of classes for teaching the basics of drawing in technology lessons for secondary school students, analyzes the effectiveness of the developed set of drawing classes in COMPASS-3D.

На сегодняшний день, несмотря на острую необходимость, не во всех школах проводится изучение основ черчения по программе обучения технологии. Знакомство с такой компьютерной программой, как КОМПАС-3D в программе обучения технологии достаточно редкое явление. Выпускники школ, приходя в институты или техникумы, могут столкнуться с учебными предметами, в которых необходимо выполнять различные задания. Не имея базовых знаний об использовании данной программы, у них могут возникнуть сложности в последующем обучении.

При анализе обновленной программы ФГОС можно столкнуться с несоответствием реальных получаемых знаний школьниками и требованиями современного общества к выпускникам. В современном мире существует множество новых методов и способов обработки материалов, создания изделий, поэтому такая распространенная программа, как ручной труд и обучение работе с инструментами теряет свою практическую значимость и актуальность.

В XXI веке информационные технологии в образовании включают методы для автоматизации процесса обучения на базе компьютерных систем. С помощью использования возможностей современных ЭВМ, включающих представление информации с применением наглядных моделей процессов, различных справочников, анимации, можно повысить интерес обучающихся к предмету технология.

Основным преимуществом системы является возможность ее бесплатного использования. При этом функциональность системы не уступает коммерческим аналогам. Еще одним важным преимуществом системы Компас 3D является то, что она распространяется в открытом исходном коде, что позволяет адаптировать ее под специфику задач, которые должны быть решены с ее помощью. Также к преимуществам следует отнести легкость инсталляции, а также обновления при переходе на новые версии [3]

Система «Компас-3D» предназначена для создания трехмерных ассоциативных моделей отдельных деталей (в том числе, деталей, формируемых из листового материала путем его гибки) и сборочных единиц, содержащих как оригинальные, так и стандартизованные конструктивные элементы. Параметрическая технология позволяет быстро получать модели типовых изделий на основе проектированного ранее прототипа. Многочисленные сервисные функции облегчают решение вспомогательных задач проектирования и обслуживания производства [2].

В России чертежи выполняются по правилам, определяемым комплексом государственных стандартов (ГОСТ) — «Единой системе конструкторской

документации» (ЕСКД). Обычно чертеж содержит двухмерные и трехмерные виды, размеры, текстовые надписи и таблицы [1].

В отличие от чертежа на бумаге, электронный чертеж выполняется с помощью специализированных программ и представляет собой набор эскизов, выполненных геометрическими объектами, которые в дальнейшем преобразуются в 3D модели, технические или строительные чертежи, схемы или другую документацию. Электронные чертежи могут масштабироваться без потери качества изображения, так же могут быть ассоциативны с 3D моделями или визуальными видами [1].

В КОМПАС-3D возможно создание двух моделей: деталь и сборка [2].

Деталь - тип модели, предназначенный для представления изделий, изготавливаемых без применения сборочных операций. Создается и хранится в документе «деталь», расширение файла - m3d [2].

Сборка - тип модели, предназначенный для представления изделий, изготавливаемых с применением сборочных операций. Создается и хранится в документе «Сборка», расширение файла — a3d. Разновидность сборки — технологическая сборка. Создается и хранится в документе «Технологическая сборка», расширение файла — t3d [2].

Разработанный нами комплекс занятий будет ориентирован на обучающихся 8 класса. Комплекс рассчитан на 12 часов, и ориентирован лишь на получение базовых навыков работы в среде КОМПАС-3D. Он включает следующие разделы:

1. «Знакомство с КОМПАС-3D и его интерфейсом» - 1 урок.
2. «Создание эскиза» - 2 урока.
3. «Основные принципы построения чертежей. Простановка размеров и измерение» - 1 урок.
4. «Операция выдавливания и вращения» - 2 урока.
5. «Построение 3D-модели и ее полный чертеж» - 2 урока.
6. «Работа с видами чертежа» - 1 урок.
7. «Разрезы простой и сложный» - 1 урок.
8. «Создание чертежа по модели. Ассоциативные виды» - 2 уроков.

Планируемые предметные результаты освоения комплекса занятий:

- овладение основами компьютерной и инженерной графики;
- умение создавать чертежи из простых объектов (линий, дуг, окружностей);
- умение выполнять основные операции над объектами («удаление», «перемещение», «масштабирование»);
- сохранять фрагменты для дальнейшего использования.

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающимися практических заданий. По анализу результатов мы можем утверждать, что обучающиеся 8 класса успешно овладели основами работы в КОМПАС-3D.

Библиографический список

1. Вышнепольский И. С. Техническое черчение с элементами программированного обучения // М.: Машиностроение, 1988. 240 с.
2. КОМПАС-3D LT: о продукте [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://kompas.ru/kompas-3d-lt/about/> (Дата обращения 18.02.2023г.).
3. Романычева Э. Т. Инженерная и компьютерная графика // М.: ДМК Пресс, 2001 592 с.