

**МБОУ г. Братска "СОШ № 9 имени М. И. Баркова"**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**курса внеурочной деятельности  
«Компьютерное проектирование. Черчение»  
для обучающихся 8 класса**

**Братск  
2024**

Рабочая программа внеурочной деятельности «Компьютерное проектирование. Черчение» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного общеобразовательного стандарта и на основе авторской программы В.А. Уханёвой, Е.Б. Животовой «Компьютерная графика. Черчение. 8-9 класс» (БИНОМ, 2020). Данная программа предназначена для обучения на 2 уровне.

#### ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Черчение является основой инженерной и конструкторской деятельности. Его изучение служит фундаментом для дальнейшего профессионального образования, обеспечивает базу для формирования пространственного мышления и технической грамотности при современном ускоренном технологическом развитии. Новизна и актуальность курса. Курс внеурочной деятельности «Компьютерное проектирование. Черчение» направлен на:

- овладение приемами 3D-моделирования деталей и сборочных единиц; создания, чтения и оформления сборочных чертежей;
- развитие навыков создания творческих и учебных инженерных проектов с применением ручных и автоматизированных способов подготовки чертежей, эскизов и технических рисунков деталей;
- развитие навыков работы с чертежами и другими видами конструкторской документации и графическими моделями;
- развитие навыков проведения расчетов по чертежам.

Новизна курса состоит в том, что она основывается на применении современного программного обеспечения, позволяет изменить подход к проектной деятельности обучающихся в области инженерного проектирования при использовании конструкторской документации. Системы автоматизированного проектирования (САПР) обладают возможностями, недоступными в ручном черчении:

- наглядного представления 3D-моделей объектов, в том числе сборок; – автоматического создания ассоциативных чертежей по их 3D-моделям;
- имитации технологических процессов при создании деталей, изделий и сборочных единиц. При этом возможно применение аналоговых, параметрических и координатных методов создания 3D-моделей объектов и чертежей. Для формирования необходимых компетенций проектирования инженерных объектов, черчения и моделирования предлагается использовать программное обеспечение КОМПАС-3D (российской группы компаний АСКОН, разработанная специально для учебных целей). Актуальность курса состоит в том, что он позволяет раскрыть таланты обучающихся в проектной деятельности, развить их интеллектуальные возможности, научить молодых людей творчески мыслить, не отрываясь при этом от реальности, ограниченной применяемыми технологиями, инструментами и материалами.

**Цели и задачи курса** внеурочной деятельности «Компьютерное проектирование. Черчение»

Цели курса:

- формирование конструкторского мышления как фундамента технического, инженерного образования с целью обеспечения технологического суверенитета страны;
- воспитание творческой личности, способной самостоятельно ставить перед собой задачи и решать их.

Задачи курса:

- знакомство с видами инженерных объектов, особенностями их классификациями
- освоение приемов проектирования, создания и редактирования чертежей в САПР на примере КОМПАС-3D;
- подготовка к выбору профессий, связанных с проектированием, производством, эксплуатацией и реконструкцией инженерных объектов и оборудования;

- изучение норм государственных стандартов на оформление и создание конструкторских документов;
- овладение практикой работы с конструкторскими документами чтения чертежей; – развитие пространственного воображения при работе с 3D-моделями;
- расширение технического кругозора для обеспечения безопасности жизнедеятельности в современном мире со сложной развитой инженерной инфраструктурой.

Общая характеристика курса внеурочной деятельности «Компьютерное проектирование. Черчение» Курс знакомит обучающихся с увлекательным миром инженерного проектирования с использованием САПР на примере российского программного продукта КОМПАС-3D, который применяется в вузах, на производстве, при этом:

- осваиваются метод проектов и информационно-технологические средства поиска в Интернете для знакомства с инженерными объектами по заданным темам и параметрам; – развиваются инженерные компетенции обучающихся;
- накапливается опыт постановки инженерных задач и заданий по компьютерному черчению и моделированию, а также опыт выбора средств для решения этих задач;
- введено изучение тем: определение и классификация инженерных объектов, функциональные, инженерные и технологические качества инженерных объектов;
- изучается технологическая практика освоения последовательности сборочных операций и моделирования в программе КОМПАС-3D;
- форма организации уроков способствует повышению мотивации и активизации внимания обучающихся на основе здоровьесберегающих 6 технологий организации учебного процесса; предусмотрены коллективные формы работы;
- курс позволяет подготовить обучающихся к состязаниям школьников в конкурсах по различным номинациям, включая компьютерное черчение в КОМПАС-3D, конструирование, промышленный и инженерный дизайн.

Формы подведения итогов реализации программы курса Текущий контроль качества обучения включает контролируемую, обучающую, воспитывающую и развивающую функции и осуществляется фронтально по качеству и количеству выполненной графической работы на компьютере. Для оценивания компетенций обучающихся работать с графической системой КОМПАС-3D проводятся тестирование, устные опросы, даются самостоятельные работы. По итогам освоения программы курса обучающиеся представляют проекты, содержащие компьютерные рисунки, модели в КОМПАС-3D, чертежи и другие конструкторские документы, выполненные в соответствии с правилами оформления конструкторской документации. Выполненные творческие проектные работы обучающиеся демонстрируют перед классом и рассказывают, как они достигли такого результата. Творческие работы в программном обеспечении КОМПАС-3D сохраняются в специальной электронной папке. Проверка теоретических знаний и практических навыков в ходе выполнения графических работ производится индивидуально.

Форма проведения занятий как индивидуальная, так и групповая в зависимости от уровня подготовки обучающихся. Разноуровневость предварительной подготовки обучающихся, сложность и большой объем материала преодолеваются приемами дифференциального подхода к обучению в сочетании с коллективной работой в малых группах. Например, в группе из трех обучающихся по одной учебной теме каждый участник может выполнять на уроке отдельное упражнение или задачу, а в конце урока обучающиеся обмениваются опытом.

Место курса внеурочной деятельности «Компьютерное проектирование. Черчение» в учебном плане Учебный план не предусматривает обязательное изучение курса черчения и компьютерной графики в 8 классе. Время на данный курс образовательная организация может выделить за счет части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Программа составлена из расчета общей учебной нагрузки 34 ч., по 1 часу в

неделю. Итоговый контроль рекомендуется проводить в форме индивидуального собеседования, направленного на решение практических заданий.

В результате изучения курса «Компьютерное проектирование. Черчение»:

### **8 класс**

#### Обучающийся научится:

- использовать технологические понятия: графическая документация, технологическая карта, чертеж, эскиз, технический рисунок, схема, стандартизация;
- выбирать способы графического отображения объекта или процесса;
- выполнять чертежи и эскизы, в том числе с использованием средств компьютерной поддержки;
- составлять учебные технологические карты;
- соблюдать требования к оформлению эскизов и чертежей;

#### Обучающийся получит возможность научиться:

- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
  - выполнения графических работ с использованием инструментов, приспособлений и компьютерной техники;
  - чтения и выполнения чертежей, эскизов, схем, технических рисунков деталей и изделий.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ. ЧЕРЧЕНИЕ»

### ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты отражают готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта обучающихся и опыта деятельности в процессе реализации средствами курса следующих основных направлений воспитательной деятельности: гражданское воспитание:

– осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка, соблюдение основополагающих норм информационного права и информационной безопасности;

– готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам в виртуальном пространстве; патриотическое воспитание:

– ценностное отношение к историческому наследию, достижениям России в науке, искусстве, технологиях; духовно-нравственное воспитание:

– сформированность нравственного сознания, этического поведения; – способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в сети Интернет; эстетическое воспитание:

– эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного, технического и инженерного творчества;

– способность воспринимать различные виды искусства, в том числе основанные на использовании информационных технологий; физическое воспитание:

– сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью, том числе за счет соблюдения требований безопасной эксплуатации средств информационных и коммуникационных технологий; трудовое воспитание: – готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность; – интерес к сферам профессиональной деятельности, связанным с инженерными специальностями; – умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; – готовность и способность к образованию

и самообразованию на протяжении всей жизни; экологическое воспитание: – осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения, в том числе с учетом возможностей ИКТ; ценности научного познания:

– сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития технологий черчения, достижениям научно-технического прогресса и общественной практики, за счет понимания роли информационных ресурсов, информационных процессов и информационных технологий в условиях цифровой трансформации многих сфер жизни современного общества; – осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

В процессе достижения личностных результатов освоения программы курса внеурочной деятельности «Компьютерная графика. Черчение» у обучающихся совершенствуется эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

– саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;

– внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;

– эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;

– социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

#### МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения курса по компьютерному проектированию и черчению отражают овладение обучающимися универсальными учебными действиями — познавательными, коммуникативными, регулятивными. Познавательные универсальные учебные действия Базовые логические действия:

– самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;

– устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;

– определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

– выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях; – разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;

– вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

– координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

– развивать креативное мышление при решении жизненных проблем. Базовые исследовательские действия:

– владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

– владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;

– формировать научный тип мышления, владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;

– ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

- давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт;

- осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;

- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; – уметь интегрировать знания из разных предметных областей; – выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; выявлять проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения. Работа с информацией:

- владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

- создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;

- оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;

- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

- владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности. Коммуникативные универсальные учебные действия Общение: – осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;

- распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков; – распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и уметь смягчать конфликты;

- владеть различными способами общения и взаимодействия; аргументированно вести диалог;

- развернуто и логично излагать свою точку зрения. Совместная деятельность: – понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;

- выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;

- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;

- оценивать качество своего вклада и вклада каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;

- предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;

- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

Регулятивные универсальные учебные действия Самоорганизация: – самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

- самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

- давать оценку новым ситуациям;

- расширять рамки учебного курса на основе личных предпочтений;

- делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;

- оценивать приобретенный опыт;

- способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;
- уметь выражать и отстаивать свою позицию, критически оценивать собственные намерения, мысли и поступки;
- уметь строить образовательные траектории и планы в области профессионального самоопределения.

#### Самоконтроль:

- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям; – владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований; использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;
- уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению.

#### Принятие себя и других:

- принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства; – принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
- признавать свое право и право других на ошибки;
- развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

#### ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты характеризуют опыт обучающихся в графической деятельности, который приобретается и закрепляется в процессе освоения программы курса: формирование основ графической культуры обучающихся как части их общей технической культуры; развитие технологического видения окружающего мира; развитие зрительной памяти, ассоциативного мышления, пространственного и творческого воображения;

- развитие визуально-пространственного мышления как формы эмоционально-ценностного освоения мира и самовыражения;
- приобретение опыта создания образцов техники, архитектуры и дизайна;
- приобретение опыта работы с различными изобразительными материалами, в том числе базирующимися на ИКТ (цифровая фотография, компьютерная графика и др.);
- развитие индивидуальных творческих способностей обучающихся, формирование устойчивого интереса к творческой деятельности;
- развитие компетенций работы с чертежными инструментами и приборами;
- приобретение опыта анализа и исследования технических конструкций;
- освоение основных приемов черчения, моделирования, конструирования и элементов компьютерной графики.

## Содержание учебного предмета

### 8 класс

Роль систем автоматизированного проектирования (САПР) в жизни инженера  
Организация рабочего места для выполнения графических работ.

Использование условно-графических символов и обозначений для отображения формы, структуры объектов и процессов на рисунках, эскизах, чертежах, схемах. Основные принципы работы САПР, сферы применения. Освоение приемов проектирования, создания и редактирования моделей объектов и чертежей в САПР на примере КОМПАС-3D

Понятие о системах конструкторской, технологической документации и ГОСТах, видах документации.

Чтение чертежей, схем, технологических карт.

Выполнение чертежных и графических работ от руки, с использованием чертежных инструментов, приспособлений и средств компьютерной поддержки. Копирование и тиражирование графической документации. Разрезы. Построение разрезов в системе КОМПАС- 3D.

Применение компьютерных технологий выполнения графических работ. Использование стандартных графических объектов и конструирование графических объектов: выделение, объединение, геометрические преобразования фрагментов. Построение чертежа и технического рисунка. Нанесение размеров на сборочных чертежах в системе КОМПАС -3D. Изменение свойств графических объектов в системе КОМПАС -3 D. Выполнение заданий творческого характера. Создание 3D-моделей и ассоциативных чертежей в КОМПАС-3D Изделия и моделирование. Интерфейс окна «Деталь». Знакомство с окном документа «Деталь». Геометрические примитивы. Операции и инструменты формообразования.

**Тематическое планирование  
8 класс**

<b>Тема занятий</b>	<b>Количество часов</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>Основные виды деятельности обучающихся</b>
Изделие и техническая информация о нем	2	Понятие об изделии. Техническая информация об изделиях. Общие представления о детали и ее конструктивных элементах	Приводить примеры правильного и неправильного обращения с чертежным инструментом, соблюдения и несоблюдения гигиенических требований при работе с компьютером. Приводить примеры требований, которые регламентируются ЕСКД. Называть основные элементы оформления чертежа
Графическое отображение и чтение технической информации об изделии (29 ч)	29	Чертеж как основной графический документ Графические носители технической информации на чертежах Понятие о государственных ЕСКД. Основные требования к оформлению чертежей. Форматы Роль систем автоматизированного проектирования (САПР) в жизни инженера Масштабы Чертежный шрифт Передача информации о форме детали на чертежах. Анализ	Раскрывать смысл изучаемых понятий. Осуществлять построение примитивов по числовым и нечисловым параметрам. Различать виды изделий: деталь, сборочная единица, комплект, комплекс. Интерфейс окна «Деталь» Описывать жизненный цикл



	<p>формы предмета. Практическая работа  Изображение чертежа. Виды.  Основные принципы работы САПР, сферы применения  Чтение технической информации, представленной на рабочем чертеже.  Практическая работа  Разрезы. Построение разрезов в системе КОМПАС- 3D  Выполнение чертежа детали с применением разрезов.  Графическая работа.  Вынесенные сечения. Выполнение чертежа детали с применением сечений. Графическая работа  Выбор главного изображения чертежа и необходимого числа изображений.  Условности и упрощения.  Знакомство с окном документа «Деталь».  Передача информации о размерах детали на чертеже. Выполнение чертежа с использованием условностей и упрощений, принятых на чертеже.  Графическая работа  Нанесение размеров на сборочных чертежах в системе КОМПАС -3D.  Передача информации о материале. Условное изображение материала в разрезах и сечениях  Выполнение чертежа детали, содержащего необходимое число изображений. Графическая работа  Последовательность выполнения чертежа ручным и машинным способом. Освоение приемов проектирования, создания и редактирования моделей объектов и чертежей в САПР на примере КОМПАС-3D  Чтение рабочего чертежа детали.  Построение изометрической проекции детали с выполнением выреза ее одной четвертой части.  Графическая работа  Чтение рабочих чертежей  Конструирование несложных</p>	<p>инженерных объектов. Понимать значение моделей в проектировании.  Применять алгоритм работы с интерфейсом окна «Деталь».  Раскрывать смысл изучаемых понятий.  Применять правила изображения предметов на чертежах согласно ГОСТ 2.305-2008 «Единая система конструкторской документации.  Изображения – виды, разрезы, сечения».  Осуществлять чтение чертежа.  Применять настройки параметров видов и изменять их.  Раскрывать смысл изучаемых понятий и операций.  Различать фронтальные, горизонтальные, профильные и сложные разрезы.  Объяснять изображение и обозначение сечений. Применять инструменты для построения 25  разреза модели и алгоритм вставки разреза. Применять настройки параметров видов и изменять их.  Различать габаритные и сопрягающиеся размеры.</p>
--	---	--

		<p>деталей по заданным параметрам, условиям и функциональному назначению. Изменение свойств графических объектов в системе КОМПАС -3 D</p> <p>Современные тенденции в развитии автоматизированной системы проектирования</p> <p>Выполнение чертежа сконструированной детали по заданным условиям. Графическая работа. Решение занимательных задач</p>	
Всего	34		

## Тематическое планирование 8 класс

№ п/п	Раздел	Тема	Количество во часов	Дата
	Изделие и техническая информация о нем		2	
1		Понятие об изделии. Техническая информация об изделиях	1	
2		Общие представления о детали и ее конструктивных элементах	1	
	Графическое отображение и чтение технической информации об изделии (29 ч)		29	
3		Чертеж как основной графический документ	1	
4		Графические носители технической информации на чертежах	1	
5		Понятие о государственных ЕСКД. Основные требования к оформлению чертежей. Форматы	1	
6		Роль систем автоматизированного проектирования (САПР) в жизни инженера	1	
7		Масштабы	1	
8		Чертежный шрифт	1	
9		Передача информации о форме детали на чертежах. Анализ формы предмета. Практическая работа	1	
10		Изображение чертежа. Виды.	1	
11		Основные принципы работы САПР, сферы применения	1	
12		Чтение технической информации, представленной на рабочем чертеже. Практическая работа	1	
13		Разрезы. Построение разрезов в системе КОМПАС- 3D	1	
14		Выполнение чертежа детали с применением разрезов. Графическая работа.	1	
15		Вынесенные сечения. Выполнение чертежа детали с применением сечений. Графическая	1	

		работа		
16		Выбор главного изображения чертежа и необходимого числа изображений. Условности и упрощения. Знакомство с окном документа «Деталь».	1	
17		Разрезы на аксонометрических изображениях деталей	1	
18		Разрезы на аксонометрических изображениях деталей	1	
19		Разрезы на аксонометрических изображениях деталей	1	
20		Передача информации о размерах детали на чертеже	1	
21		Передача информации о размерах детали на чертеже. Выполнение чертежа с использованием условностей и упрощений, принятых на чертеже. Графическая работа	1	
22		Нанесение размеров на сборочных чертежах в системе КОМПАС -3D.	1	
23		Правила нанесения размеров на чертеже	1	
24		Передача информации о материале. Условное изображение материала в разрезах и сечениях	1	
25		Выполнение чертежа детали, содержащего необходимое число изображений. Графическая работа	1	
26		Последовательность выполнения чертежа ручным и машинным способом. Освоение приемов проектирования, создания и редактирования моделей объектов и чертежей в САПР на примере КОМПАС-3D	1	
27		Чтение рабочего чертежа детали. Построение изометрической проекции детали с выполнением выреза ее одной четвертой части. Графическая работа	1	
28		Чтение рабочих чертежей	1	
29		Конструирование несложных деталей по заданным параметрам, условиям и функциональному назначению. Изменение свойств графических объектов в системе КОМПАС -3 D	1	
30		Современные тенденции в развитии автоматизированной системы проектирования	1	
31		Выполнение чертежа сконструированной детали по заданным условиям. Графическая	1	

		работа		
32		Выполнение чертежа сконструированной детали по заданным условиям	1	
33		Решение занимательных задач	1	
34		Решение занимательных задач	1	
		Итого	34	
		ИКТ	34	

#### УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КУРСА

1. «Азбука КОМПАС» – обучающая система, встроенная в программу КОМПАС-3D.
2. Компьютерная графика, черчение. 8-9 класс: учебник / В.А. Уханёва, Е.Б. Животова. – Москва: Просвещение, 2022. – 128 с.: ил.

#### МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

- Персональный компьютер с предустановленным ПО
- Средство демонстрации изображения
- Доступ к широкополосной сети Интернет

#### ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

<http://school-collection.edu.ru>  
<http://fcior.edu.ru>  
<http://college.ru/himiya/>  
<http://www.chemnet.ru>  
<http://him.1september.ru>