

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Алексеевская средняя общеобразовательная школа»

Принята на заседании
Педагогического совета
Протокол № 1
от «17» 08 2024г

Утверждаю:
Директор МБОУ «Алексеевская СОШ»



**Дополнительная общеобразовательная программа
научно-технической направленности
«3-D моделирование»
Возраст обучающихся: 11-15 лет
Срок реализации: 1 год**

Составила:
Кабаненко Ирина Артуровна
учитель технологии

1.1 Пояснительная записка

Одной из основных черт нашего времени является всевозрастающая изменчивость окружающего мира. В этих условиях велика роль фундаментального образования, обеспечивающего профессиональную мобильность человека, готовность его к освоению новых информационных технологий. На основании данного факта разработан элективный курс «3D моделирование и прототипирование», который включает в себя 5 разделов: основные понятия и интерфейс программы «КОМПАС», моделирование на плоскости, создание 3D моделей, создание чертежей и обобщение знаний.

Информатика имеет большое и все возрастающее число междисциплинарных связей, причем как на уровне понятийного аппарата, так и на уровне инструментария. Многие предметные знания и способы деятельности (включая использование средств ИКТ), освоенные обучающимися на базе информатики, находят применение как в рамках образовательного процесса при изучении других предметных областей, так и в иных жизненных ситуациях, становятся значимыми для формирования качеств личности, т. е. ориентированы на формирование метапредметных и личностных результатов.

Дополнительная общеразвивающая программа «3D – моделирование» технической направленности ориентирована на формирования и развитие творческих способностей обучающихся, на выявление, развитие и поддержку талантливых и способных учащихся.

Дополнительная общеразвивающая программа разработана в соответствии с документами:

- Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» (Закон об образовании 2013 – Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»);
- Концепцией развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р);
- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно- эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ;

Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность.

Бурное развитие техники и технологий в последние десятилетия требуют от современного человека знаний из многих отраслей наук, использования технических средств и технологических систем, систем связи и обработки информации. Перед специалистами ставятся не только узкие профессиональные задачи, но и задачи, для решения которых требуются знания из смежных областей наук.

В предметах естественнонаучного цикла графическая подготовка обучающихся на основе информационные технологии – необходимое звено интеграции между предметами. Это связано с тем, что компьютер стал основным инструментом проектирования. Чтобы выпускник школы удовлетворял требованиям современного общества, он должен не только уметь грамотно выполнять чертеж, но и использовать для этого современные системы автоматизированного проектирования.

Замена материальных моделей изучаемых геометрических объектов на виртуальные трехмерные модели, выполненные с использованием САПР, позволяет в процессе создания проектов использовать более сложные геометрические формы. Отображение трехмерной модели на экране монитора - на плоскости в каркасном или тонированном режиме просмотра, сопоставление их с традиционным двумерным изображением позволяет обучающемуся на

качественно новом уровне воспринимать учебную информацию.

Программа посвящена изучению КОМПАС-3D. Использование данной среды дает возможность обучающемуся в процессе создания и демонстрации проекта показать процесс проектирования сложных трехмерных геометрических объектов. Провести моделирование и математические расчеты этих объектов при использовании различных материалов (металл, дерево и т.д.). Содержание курса направлено на формирование у обучающихся практических навыков моделирования и проектирования в программе КОМПАС-3D.

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

- осознание роли техники и технологий для прогрессивного развития общества; формирование целостного представления о техносфере, сущности технологической культуры и культуры труда; уяснение социальных и экологических последствий развития технологий промышленного и сельскохозяйственного производства, энергетики и транспорта;

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

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

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

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

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

В среднем звене образования школы осуществляется начальный этап профессионального самоопределения учащихся, в ходе которого они знакомятся с миром труда и профессий, получают первоначальную общетрудовую подготовку и элементарные навыки труда. На этом этапе закладывается база для изучения общих основ производства и будущего выбора профессиональной карьеры в условиях рынка труда.

Данная программа позволит обучающимся приобрести основы владения инструментом для создания интерьеров, технических объектов в редакторе трёхмерной графики. Это, несомненно, будет способствовать профориентации детей в области современных компьютерных технологий, а также значительно расширит их кругозор.

Основным методом обучения в курсе «Компьютерная графика КОМПАС 3D LT» является метод проектов. Проектная деятельность позволяет развить исследовательские и творческие способности обучающихся. Кроме разработки проектов под руководством учителя учащимся предлагаются практические задания для самостоятельного выполнения.

Педагогическая целесообразность программы (дополнительной общеобразовательной программы) является включение обучающихся в активную творческую деятельность на основе системно-деятельностного и личностно-ориентированного подходов в обучении. Любой технический объект, чтобы пользовался спросом, должен быть не только надежным, но и эстетически-привлекательным.

Занятия развивают эстетический вкус, техническую мысль, воображение, формируют конструктивные навыки. Повышают качество проводимого после школьных занятий времени, что развивает коммуникативные умения, содействуют профилактике асоциального поведения детей и подростков.

При реализации программы основным методом обучения является метод исследовательской и проектной деятельности, в котором выделяются следующие этапы: подготовительный, поисковый, исследовательский, проектировочный, технологический и заключительный. Данный метод позволит обучающимся самостоятельно решать различные задачи, которые возникают при реализации проектов.

Цель и задачи.

Цель:

овладение навыками работы в программе КОМПАС - 3D, а также графической подготовкой, которая поможет в усвоении различных предметов, таких, как математика, трудовое обучение, информатика, а также в будущем успешно действовать в мире современных технологий. Учащиеся получают практический инструмент, позволяющий работать с трехмерной графикой. Выявление и поддержка технически талантливых детей. Подготовка обучающихся к участию в различных проектах и конкурсах.

Задачи:

Образовательные:

- Формирование позитивного эмоционально окрашенного отношения к труду как личной и общественной ценности.
- Формировать знания, умения, навыки в области 3D моделирования
- Формировать умения самостоятельно применять полученные знания на практике.
- Формирование умений планирования, организации и контроля своей деятельности.
- Освоение и формирование практических навыков работы на 3D принтере;
- Формирование основ трудовой и экологической культуры, умений кооперации и сотрудничества в трудовом процессе
- Формирование умения выполнять геометрические построения и преобразования;
- Приобретение умений и навыков в решении геометрических задач в программе КОМПАС;
- Подготовка к участию в различных проектах и конкурсах.

Развивающие:

- Развивать свой кругозор, интерес к современным технологиям;
- Развивать творческую фантазию, внимание, память, воображение.
- Развивать моторику руки и глазомер.
- Развивать эстетический вкус.
- Развитие творческих возможностей учащихся, элементов технического мышления, конструкторских способностей.
- Развитие творчески активной личности
- Развитие умений и навыков самостоятельного использования компьютера в качестве средства для решения графических задач.

Воспитательные:

- Воспитать аккуратность, опрятность, дисциплинированность.
- Воспитать чувство патриотизма, гражданственности.
- Воспитать такие качества, как дружелюбие, ответственность, взаимопомощь, честность.
- Воспитать уважение к труду.

Содержание данной программы организовано по принципу дифференциации, исходя из диагностики и стартовых возможностей обучающихся, в соответствии со следующими уровнями сложности: 1.

1. *стартовый уровень;*
2. *базовый уровень;*
3. *продвинутый уровень.*

Организационно-педагогические условия реализации программы

Возраст детей, участвующих в реализации программы.

Программа объединения «3D моделирование» предназначена для обучающихся 11-15 лет (5-8 класс). Набор детей свободный, принимаются все желающие. Курс цикличен, что помогает заниматься на кружке учащимся разного возраста, а это, в свою очередь, подстегивает младших к активным действиям, старшим ребятам дается возможность передать свои знания и умения.

Сроки реализации и этапы обучения.

Данная программа реализуется на протяжении 1 года. Количество учебных недель – 34. Занятия в объединении проводятся в соответствии с расписанием занятий.

Общий объем учебных занятий – 34 академических часа (1 академический час равен 40 минутам).

Продолжительность и количество занятий в неделю: 1 раз по 1 академическому часу в неделю (40 минут).

После обучения данной программе обучающиеся могут самостоятельно планировать и выполнять простые чертежи, выполнять 2D – моделирование, 3D - моделирование и технические проекты, реализовывать различные идеи в реальных объектах.

Количество обучающихся в группе:

- ожидаемое минимальное число детей, обучающееся в одной группе – 6 человек; - ожидаемое максимальное число детей, обучающееся в одной группе – 6 человек;

Формы деятельности.

Занятия проводятся по двум формам: всем составом объединения и группами. Используются словесные, наглядные и практические методы работы. Основным методом обучения: творческие проекты. Для успешной реализации программы используются различные методы и приемы.

Методы:

- объяснительно-иллюстративный; ● репродуктивный;
- частично поисковый;
- метод практической деятельности;
- метод проектной деятельности. ● метод проблемного обучения
- методы трансляции учебных материалов

1.2. Планируемые результаты освоения обучающимися дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы

Формы подведения итогов реализации дополнительной учебной программы. После освоения программы обучающиеся должны иметь представления:

- о форме предметов и геометрических тел (состав, структура, размеры), а также об их положении и ориентации в пространстве;
- об использовании компьютеров и множительной аппаратуры в создании и изготовлении конструкторской документации;

должны знать:

- правила техники безопасности и личной гигиены при работе;

- устройство и назначение 3Д-принтера;
- интерфейс 2D и 3D и возможности программы Компас3D;
- различные способы создания трехмерных моделей деталей и сборочных единиц машинными методами;
- изображения на чертеже (основные и дополнительные виды, разрезы, сечения);
- способы создания и редактирования изображений в программе 3D;
- чтение и начертание простых чертежей;

должны уметь:

- рационально организовывать рабочее место. Соблюдать правила техники безопасности;
- уметь читать и выполнять чертежи, эскизы, технические рисунки; создавать изображения из простых объектов (линий, дуг, окружностей и т. д.);
- использовать геометрические построения при выполнении чертежей ручным и машинным способом;
- выполнять основные моделирующие операции над объектами (создание, удаление, перемещение, измерение, масштабирование и т. д.);
- производить операции с размерами объекта;
- сохранять отдельные фрагменты (детали) для дальнейшего использования;
- наблюдать и анализировать форму предмета (с натуры и по графическим изображениям), выполнять технические рисунки.
- применять оборудование по назначению, производить его наладку;
- экономно расходовать материалы и электроэнергию;
- осуществлять поиск информации из различных источников, планировать свою деятельность.
- проводить оценку и испытание полученного продукта;
- анализировать возможные технологические решения, определять их достоинства и недостатки в контексте заданной ситуации;
- изготовление материального продукта на основе технологической документации с применением элементарных (не требующих регулирования) и сложных (требующих регулирования / настройки) технологического оборудования;
- проводить и анализировать разработку и / или реализацию прикладных проектов, предполагающих:

Предметные результаты:

- знание графического языка общения, передачи и хранения информации о предметном мире с помощью различных графических методов, способов и правил отображения ее на плоскости, а также приемов считывания;
- знание правила техники безопасности во время работы;
- овладение методами учебно-исследовательской и проектной деятельности, решения творческих задач, моделирования, конструирования; проектирования;
- практическое освоение обучающимися основ проектно-исследовательской деятельности;
- овладение способам создания трехмерных моделей и сборочных единиц машинными методами, в системах трехмерного моделирования КОМПАС-3D.
- овладение средствами и формами графического отображения объектов или процессов, правилами выполнения графической документации, овладение методами чтения технической, технологической и инструктивной информации;
- оценивание своей способности к труду в конкретной предметной деятельности;

осознание ответственности за качество результатов труда;

- документирование результатов труда и проектной деятельности; расчёт себестоимости продукта труда; примерная экономическая оценка возможной прибыли с учётом сложившейся ситуации на рынке товаров и услуг;

- разовьют навык объемного, пространственного, логического мышления и конструкторские способности;

- научатся применять изученные инструменты при выполнении научно-технических проектов;

- получат необходимые навыки для организации самостоятельной работы;

- повысят свою информационную культуру.

Метапредметные результаты:

- иметь творческое мышление, логическое и пространственное мышление, статических, динамических пространственных представлений;

- самостоятельное определение цели своего обучения, постановка и формулировка для себя новых задач в учёбе и познавательной деятельности;

- виртуальное и натурное моделирование технических объектов, продуктов и технологических процессов; проявление инновационного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;

- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ); выбор для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации, включая энциклопедии, словари, интернет-ресурсы и другие базы данных;

- организация учебного сотрудничества и совместной деятельности с учителем и сверстниками; согласование и координация совместной познавательно-трудовой деятельности с другими её участниками; объективное оценивание вклада своей познавательно-трудовой деятельности в решение общих задач коллектива;

- освоят разные способы решения проблем творческого и технического характера.

- разовьют умение ставить цели - создавать творческие работы, планировать достижение этой цели, контролировать временные и трудовые затраты, создавать наглядные динамические графические объекты в процессе работы;

- получают возможность оценить полученный результат и соотнести его с изначальным замыслом, выполнить по необходимости коррекцию либо результата, либо замысла.

- Получают возможность формировать элементарные конструкторские умения преобразовывать форму предметов в соответствии с предъявляемыми требованиями;

Личностные результаты:

- иметь интерес на познание мира с помощью компьютерных технологий.

- уметь формировать критическое и творческое мышления учащихся, умение увидеть, сформулировать и решить проблему

- у обучающихся возрастет готовность и способность к саморазвитию;

- появится и окрепнет мотивация творческой деятельности;

- повысится самооценка на основе критериев успешности этой деятельности;

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию; овладение элементами организации умственного и физического труда;

- появятся навыки сотрудничества в разных ситуациях, умение не создавать конфликты и находить выходы из спорных ситуаций;

- воспитаются этические чувства, прежде всего доброжелательность и эмоционально-нравственная отзывчивость.

Планируемые результаты и формы их проверки

Образовательные результаты	Параметры	Критерии	Показатели	Методики
Личностные: навыки сотрудничества со сверстниками и взрослыми в исследовательской и проектной деятельности	Умение работать в команде	Умение распределять и исполнять различные функции при работе над исследованием и проектом в составе команды	Самостоятельное • распределение функций участников группы при планировании исследования (проекта); • выполнение части исследования в соответствии с распределенными функциями	Наблюдение за обучающимися в ходе работы над проектом
Метапредметные: формирование готовности обучающихся к целенаправленной познавательной деятельности	Умение планировать и осуществлять учебную деятельность	Самостоятельно сть при разработке плана сборки модели и программирования.	Самостоятельное (или в составе группы) • составление плана сборки модели • Определение частей программы • Программирование и тестирование модели	Наблюдение за обучающимися в ходе работы над проектом

			представление действующей модели аудитории	
Предметные	Формирование знаний и умений для создания 3Д модели	Выполнение упражнений и творческих заданий	Свободное использование различных инструментов программы Компас	Наблюдение за обучающимися при выполнении заданий.
	Формирование знаний в области деталей и механизмов	Выполнение упражнений и самостоятельных работ, ответы на вопросы	Применение различных видов механизмов в проектируемых моделях.	Выполнение упражнений и самостоятельных работ.
	Формирование знаний и умений для создания чертежей	Выполнение упражнений и творческих работ.	Умение правильно исполнять чертежи.	Анализ выполнения упражнений и творческих работ.
	Формирование знаний и умений для создания сборочных единиц	Создание сборки узлов и технических объектов.	Модель выполняет поставленную задачу. Программа хранится в папке обучающегося и идентифицируется соответствующим именем.	Анализ выполнения упражнений и творческих работ.

1.3. Система оценки результатов освоения дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы

Формы аттестации

Формами отчета по итогам обучения являются: выполнение и защита индивидуальной творческой работы.

Результаты освоения выражаются в освоении знаний и умений, определенных в программе.

Контроль и оценка результатов освоения осуществляется педагогом в процессе проведения практических уроков и выполнения практических работ, тестирования, а также выполнения кадетами индивидуальных заданий.

2. Содержание программы

Раздел 1. Основные понятия и интерфейс программы «КОМПАС»

Введение. Основные понятия компьютерной графики. 1 час

Цели, задачи программы. Основные понятия черчения. Техника безопасности в компьютерном классе. Понятия компьютерной графики. Возможности использования информационных технологий в конструкторской и проектной деятельности инженеров.

Использование программной среды «КОМПАС» в профессиональной деятельности. 1 час

Преимущества инженерной компьютерной графики перед традиционными средствами

конструирования (создания чертежей). Основные сведения о САПР КОМПАС-3D LT.

Основные понятия. Назначение графического редактора «КОМПАС-3D». 1 час

Возможности и преимущества программы. Виды документов, создаваемые программой. Запуск программы.

Основные элементы рабочего окна программы. Знакомство с панелями «КОМПАС 3D» 1 час

Интерфейс приложения: меню, панели инструментов, строка сообщений, строка состояния и строка параметров, рабочая область программы. Порядок создания, открытия и сохранения файлов.

Раздел 2. Моделирование на плоскости.

Настройка линий. Построение отрезка. Геометрические объекты. 1 час

Тип документа «Фрагмент». Система координат. Основные инструменты панели «Геометрические построения». Порядок создания точки, отрезка, вспомогательных прямых. Способы изменения свойств графических примитивов: изменение размеров, расположения, стиля линий. Перемещение объектов в рабочей области.

Построение геометрических фигур. 2 часа

Тип документа «Фрагмент». Основные инструменты панели «Геометрические построения». Порядок создания окружности, эллипса, прямоугольника и многоугольника. Способы изменения свойств графических примитивов: изменение размеров, расположения, стиля линий. Перемещение объектов в рабочей области.

Фаски и скругления. 2 часа

Понятие привязок в компьютерной графике. Возможности использования привязок для точных геометрических построений. Способы редактирования объектов. Основные понятия сопряжений. Построение сопряжений в чертежах деталей в программе КОМПАС-3D LT

Простановка размеров и обозначений. 2 часа

Знакомство с инструментальной панелью «Размеры и технологические обозначения». Простановка линейных, угловых, диаметральных и радиальных размеров.

Экспорт и импорт файлов. 1 час

Способы сохранения файлов. Расширения программы. Использование фрагментов в работе, в том числе и других программ. Экспорт файлов. Импорт файлов.

Раздел 3. Создание 3D моделей.

Управление окном Дерево построения. 1 час

Основные принципы трёхмерного моделирования. Виды трёхмерного моделирования. Общие принципы твёрдотельного моделирования деталей. Порядок создания трёхмерной модели детали. Управление ориентацией и режимом отображения детали. Дерево построения детали.

Построение трехмерной модели простых геометрических тел. 1 час

Создание оснований детали путём выдавливания эскиза. Общие требования к эскизам основания детали. Построение 3-х мерной модель куба. 3-х мерные модели правильной и неправильной 4-хгранной пирамид, модели 3-хгранной призмы.

Трёхмерное моделирование тел вращения. 2 часа

Трёхмерное моделирование тел вращения в программе КОМПАС-3D. Построение

трехмерных моделей тел вращения по основанию. 3-х мерная модель цилиндра. 3-х мерная модель конуса. Построение трехмерных моделей тел вращения по образующей линии.

Создание 3D модели методом выдавливания. 2 часа

Операции программы КОМПАС-3D «приклеить выдавливанием», «вырезать выдавливанием». Построение сложных трехмерных моделей. Возможности редактирования программы КОМПАСС . редактирование эскиза, параметров элемента.

Создание 3D модели, применяя кинематическую операцию. 2 часа

Построение трехмерных моделей применяя кинематическую операцию.

Раздел 4. 3D моделирование.

Устройство и принцип работы 3D принтера.

Техника безопасности при работе. 1 час

Принцип работы 3D принтера, его устройство. Техника безопасности при работе на принтере. Прототипирование, область применения.

Подготовка принтера к работе и управление им. Материалы. 1 час

Пластики используемые для работы на 3D принтере. Подготовка принтера к работе, настройка. Управление работой принтера.

Экспорт файлов на принтер. 1 час

Перенос готового задания с компьютера на принтер.

Создание простых 3D объектов и их моделирование. 2 часа

Создание простых моделей в программе КОМПАСС, экспорт файлов на печать и последующая печать моделей.

Создание сложных 3D объектов и их моделирование. 2 часа

Создание сложных моделей в программе КОМПАСС, экспорт файлов на печать и последующая печать моделей.

Создание сборочных моделей. 2 часа

Создание простых моделей, требующих сборки и подгонки в программе КОМПАСС, экспорт файлов на печать и последующая печать моделей. Подгонка деталей, возможность использования дополнительного инструмента.

Раздел 5. Создание чертежей.

Оформление чертежей по ЕСКД в Компас 3D. 2 часа

Понятие ЕСКД, стандарты, госты. Правила оформления чертежей. Интерфейс приложения: меню, панели инструментов, строка сообщений, строка состояния и строка параметров, рабочая область программы. Настройка интерфейса.

Вставка видов на чертежный лист. 2 часа

Автоматическое создание чертежей из готовых моделей. Последовательность работ.

Вставка размеров. 1 час

Вставка размеров и допусков в чертеж. Оформление основной надписи.

3.1. Учебно-тематический план

№ п/п	Тема раздела, занятия.	Количество часов			Формы текущего контроля и промежуточной аттестации
		всего	теория	практика	
1	Основные понятия и интерфейс программы «КОМПАС»	4	3	1	Краткий опрос по Т. Б., краткий опрос по теме; педагогическое наблюдение
2	Моделирование	8	4	4	Краткий опрос по теме; педагогическое наблюдение
3	Создание 3D моделей	8	3	5	Краткий опрос по теме; педагогическое наблюдение
4	3D моделирование.	9	2	7	Краткий опрос по теме; педагогическое наблюдение
5	Создание чертежей	5	1	4	Педагогическое наблюдение; результаты соревнований, анализ выполнения творческих работ
ИТОГО:		34	13	21	

Календарно-тематический план (34 учебных часа)

№ п/п	Основные темы	Кол-во часов		Дата
		Теория	Практика	
	Раздел 1. Основные понятия и интерфейс программы «КОМПАС».			
1	Введение. Основные понятия компьютерной графики.	1		
2	Использование программной среды «КОМПАС» в профессиональной деятельности.	1		
3	Основные понятия. Назначение графического редактора «КОМПАС-3D».	1		
4	Основные элементы рабочего окна программы. Знакомство с панелями «КОМПАС 3D»		1	
	Раздел 2. Моделирование.			
5	Настройка линий. Построение отрезка. Геометрические объекты.	1		
6	Построение геометрических фигур.	1	1	
7	Фаски и скругления.	1	1	
8	Простановка размеров и обозначений.	1	1	
9	Экспорт и импорт файлов.		1	
	Раздел 3. Создание 3D моделей.			
10	Управление окном Дерево построения.	1		
11	Построение трехмерной модели простых геометрических тел.	1		
12	Трехмерное моделирование тел вращения.	1	1	
13	Создание 3D модели методом выдавливания.		2	
14	Создание 3D модели, применяя кинематическую операцию.		2	
	Раздел 4. 3D моделирование.			
15	Устройство и принцип работы 3D принтера. Техника безопасности при работе.	1		
16	Подготовка принтера к работе и управление им. Материалы.	1		
17	Экспорт файлов на принтер.		1	
18	Создание простых 3D объектов и их моделирование.		2	
19	Создание сложных 3D объектов и их моделирование.		2	
20	Создание сборочных моделей.		2	
	Раздел 5. Создание чертежей.			
21	Оформление чертежей по ЕСКД в Компас 3D.	1	1	
22	Вставка видов на чертежный лист.		2	
23	Вставка размеров.		1	
	Итого:	13	21	

**3.3. Система условий реализации дополнительной общеобразовательной
(общеразвивающей) программы
Методическое обеспечение программы**

№	Тема раздела	Форма занятий	Методы и приемы организации образовательной программы	Дидактический материал	Техническое оснащение	Формы подведения итогов
1	Основные понятия и интерфейсы программы «КОМПАС»	Групповая	Устное изложение	Инструкции	ПК, проектор, экран	Краткий опрос по Т.Б., краткий опрос по теме; педагогическое наблюдение
2	Моделирование на плоскости	Групповая	Устное изложение; объяснение; работа по образцу	Образцы; интернет	ПК, проектор, экран, 3D принтер, программа КОМПАС 3D	Краткий опрос по теме; педагогическое наблюдение
3	Создание 3D моделей	Групповая	Устное изложение; объяснение; работа по образцу	Образцы; интернет; журналы; книги	ПК, проектор, экран, 3D принтер, программа КОМПАС 3D	Краткий опрос по теме; педагогическое наблюдение
4	3D моделирование	Групповая	Устное изложение; Объяснение; Работа по образцу	Образцы; интернет; журналы; книги	ПК, проектор, экран, 3D принтер, программа КОМПАС 3D	Краткий опрос по теме; педагогическое наблюдение
5	Создание чертежей	Групповая	Устное изложение; объяснение; работа по образцу	Образцы; интернет; журналы; книги	ПК, проектор, экран, 3D принтер, программа КОМПАС 3D	Педагогическое наблюдение; результаты соревнований

Материально- техническое обеспечение:

Компьютерный класс
Измерительный
инструмент Персональные
компьютеры Ноутбук
Демонстрационное
оборудование Программа
КОМПАСС
ЗД
принтер
Пластик
Флеш
накопитель
Интернет

Список литературы:

1. А.А.Богуславский, Т.М. Третьяк, А.А.Фараонов. КОМПАС-3D v.5.11-8.0 Практикум для начинающих– М.:СОЛОН-ПРЕСС, 2006 г.
2. Азбука КОМПАС 3D V15. ЗАО АСКОН. 2014 год. 492 с.
3. Анатолий Герасимов. Самоучитель. КОМПАС 3D V12. - БХВ- Петербург. 2011 год. 464с.
4. Большаков В.П. Основы 3D-моделирования / В.П. Большаков, А.Л. Бочков.- СПб.: Питер, 2013.- 304с.
5. Ботвинников А.Д., Виноградов В.Д., Вышнепольский И.С. Черчение. Учебник для 7-8 классов общеобразовательных учреждений. – М. Астрель. АСТ. 2003.
6. КОМПАС-ГРАФИК. Практическое руководство. Акционерное общество АСКОН. 2002г.
7. Карточки –задания по черчению. 8 класс. / Под ред. Степаковой В.В. – М.: Просвещение, 2000.
8. КОМПАС -3D. Практическое руководство. Акционерное общество АСКОН. 2002г.
9. Баранова И.В. «Компас -3D для школьников. Учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений.»- М.:ДМК Пресс,2009
10. Богуславский А.А., Щеглова И.Ю. «Учимся моделировать и проектировать на компьютере»-Коломна2009
11. Потемкин А.Твердотельное моделирование в системе КОМПАС-3D. – С-П: БХВ-Петербург 2004г.
12. Третьяк, Т. М. Фараонов А. А в «Пространственное моделирование и проектирование в программной среде Компас 3D LT-М.: СОЛОН- ПРЕСС, 2004 г., 120 с. (Серия «библиотека студента и школьника»)

Электронные ресурсы:

<http://www.kompasvideo.ru/lessons/> Видеоуроки КОМПАС 3D
<http://kompas-edu.ru> Методические материалы размещены на сайте «КОМПАС в образовании». <http://www.ascon.ru> – сайт фирмы АСКОН.
<http://edu.ascon.ru/> Методические материалы размещены на сайте «КОМПАС в образовании» <http://head.informika.ru> - Методические материалы по САПР Компас
3dtoday.ru энциклопедия 3D печати.