

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя  
общеобразовательная школа № 19**

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА  
технической направленности

**«3Д-МОДЕЛИР»**

Возраст обучающихся: 10-15 лет  
Срок реализации: 1 год  
Количество часов в год: 68 часов  
Педагог дополнительного образования:  
Титенко Георгий Константинович

г. Сургут, 2022 г.

### **Аннотация программы**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3д-моделлер» позволяет раскрыть возможности 3д-моделирования и создания рабочей сборочной модели, напечатанной на 3д принтере. Актуальность программы обусловлена тем, что большое значение 3d-моделирование приобретает в рамках национальной доктрины образования РФ, цели которой направлены на решение задач экономического развития страны в сфере культуры, науки, высоких технологий, а также расширяет возможности обучение по общеобразовательной программе в рамках предмета технологии. В настоящее время наиболее интенсивные изменения происходят в области технологий: появилась совершенно новая отрасль – нанотехнологии, широкое применение имеют лазерные технологии и т.д. После освоения данной программы обучающиеся смогут выполнять различные виды 3д моделей на основании чертежа различной сложности. Познакомятся с различными видами чертежей.

Данная программа направлена на создание условий для развития технических способностей обучающихся, мотивации к познанию и творчеству. В обучении используются технические и электронные средства обучения.

Программа предназначена для обучающихся 10 – 16 лет. Количество часов – 68, срок обучения – 1 год.

## ПАСПОРТ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Полное название дополнительной общеобразовательной программы	«3д-моделлер»
Направленность	Техническая
ФИО педагогического работника, реализующего дополнительную общеобразовательную программу	Титенко Георгий Константинович
Год разработки дополнительной общеобразовательной программы	2022
Где, когда и кем утверждена дополнительная программа	
Информация о наличии рецензии	нет
Цель дополнительной общеобразовательной программы	Формирование у обучающихся как предметной компетентности в области технического проектирования и 3D моделирования с использованием компьютерных технологий, так и информационной и коммуникативной компетентности для личного развития, и профессионального самоопределения.
Задачи дополнительной общеобразовательной программы	<p><b>Обучающие:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обучить возможностям 2D-моделирования: создавать простейшие чертежи в программе «КОМПАС-3D»;</li> <li>- научить проектировать 3D-модели с использованием графического редактора «КОМПАС-3D»;</li> <li>- научить пользоваться слайсерами CURA;</li> <li>- научить основам FDM печати;</li> <li>- обучить мотивированной постановке задачи проектирования, ее творческому осмыслению и выбору оптимального алгоритма действий; сформировать способность изображения предметов трехмерного пространства.</li> </ul> <p><b>Развивающие:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- развить практические навыки работы с современными программными средствами;</li> <li>- развить пространственное мышление при работе с 3D-моделями;</li> <li>- развить индивидуальное внимание и память;</li> <li>- овладеть навыками индивидуальной и групповой деятельности при разработке и реализации проектов моделей объектов.</li> </ul> <p><b>Воспитательные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- развить творческое воображение и эстетический вкус;</li> <li>- сформировать потребность работы со справочной и дополнительной литературой;</li> <li>- сформировать чувства ответственности за выполняемую работу, последовательности в ее доведении до конца;</li> <li>- расширить технический кругозор для обеспечения безопасности жизнедеятельности в сложном мире с современной развитой инженерной инфраструктурой;</li> <li>- подготовить к выбору профессий, связанных с</li> </ul>

	проектированием, производством и эксплуатацией инженерных объектов оборудования.
Уровень дополнительной общеобразовательной программы	Стартового уровня
Ожидаемые результаты освоения дополнительной общеобразовательной программы	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- характеристики и основные принципы построения чертежей;</li> <li>- принципы работы прикладной компьютерной системы автоматизированного проектирования в программе «КОМПАС-3D», приемы использования меню, командной строки, панели инструментов, строки состояния;</li> <li>- основные методы моделирования объектов на плоскости;</li> <li>- принцип работы в системе трехмерного моделирования в программе «КОМПАС-3D», основные приемы работы с файлами, окнами проекций, командными панелями;</li> <li>- принцип работы слайсеров CURA;</li> <li>- принцип работы 3D принтера, MFD печать.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основные команды и режимы прикладной компьютерной системы автоматизированного проектирования «КОМПАС-3D»;</li> <li>- создавать и вносить изменения в чертежи объектов проектирования средствами компьютерной прикладной системы;</li> <li>- использовать основные команды и режимы системы трехмерного моделирования.</li> <li>- настраивать параметры печати 3D принтера.</li> </ul> <p><b>владеТЬ навыками:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использования меню, командной строки, строки состояния прикладной компьютерной системы автоматизированного проектирования в программе «КОМПАС-3D»;</li> <li>- нанесения размеров на чертеж;</li> <li>- проектирования несложных трехмерных моделей объектов;</li> <li>- работы индивидуально и в группе над общим проектом.</li> </ul>
Срок реализации дополнительной общеобразовательной программы	1 год
Количество часов в неделю/год необходимых для программы	2 ч./68ч.
Возраст обучающихся по дополнительной общеобразовательной программе	10-16 лет

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

3D-моделирование – это метод представления объемных фигур при помощи специальных компьютерных программ – графических 3D-редакторов. Самые распространенные из них – AutoCAD, Blender 3D, 3D Architech и «КОМПАС-3D». 3D-моделирование предназначено для создания визуального объема конкретного предмета, которым может быть, как существующий в реальности, так и какой-нибудь футуристический объект.

**Отличительная особенность** данной образовательной программы заключается в том, что обучение строится на использовании графического редактора «КОМПАС-3D» и слайсер CURA. Также предусмотрена печать 3D моделей на 3D принтерах.

Графический редактор «КОМПАС-3D» - это универсальная система трехмерного моделирования, которая находит свое применение при решении различных задач в архитектурно-строительном и технологическом проектировании. Программа обладает большими возможностями для работы над проектами разнообразной направленности и сложности, в частности для создания трехмерных ассоциативных моделей и отдельных элементов.

3D-принтер позволяет изготавливать наглядные модели и макеты из пластика в точности, соответствующие созданным 3D моделям.

Данная программа разработана на основании следующих нормативно-правовых документов:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273- ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Минпросвещения России от 09 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Концепция развития дополнительного образования детей от 4 сентября 2014 г. № 1726 -р;
- Приказ департамента образования и молодежной политики ХМАО-Югры «Об утверждении правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в ХМАО-Югре» № 1224 от 04.08.2016 года;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации 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»;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) Министерства образования и науки, 2015г.

Данная дополнительная общеобразовательная программа «3д-моделлеров» (далее – Программа) относится к программам технической направленности, по уровню сложности освоения программы – **стартового уровня**.

Реализация образовательной Программы осуществляется за пределами ФГОС и федеральных государственных требований, и не предусматривает подготовку обучающихся к прохождению государственной итоговой аттестации по образовательным программам.

### ***Актуальность и новизна программы***

Большое значение 3D-моделирование приобретает в рамках национальной доктрины образования РФ, цели которой направлены на решение задач экономического развития страны в сфере культуры, науки, высоких технологий. А также расширяет возможности обучения по общеобразовательной программе в рамках предмета Технологии. В настоящее время наиболее интенсивные изменения происходят в области технологий: появилась совершенно новая отрасль – нанотехнологии, широкое применение имеют лазерные технологии и т.д. Решение поставленных задач невозможно представить без обеспечения должного уровня подготовки школьников. Срок реализации - годичный и ориентирован на выявление и развитие способностей детей, приобретение ими определенных знаний и умений в области 3D технологий, в частности, 3D-моделирования и 3D печати.

### ***Направленность программы.***

Настоящая программа дополнительного образования детей имеет научно-техническую направленность; по функциональному предназначению является познавательной, прикладной, предпрофессиональной;

**Адресат программы:** учащиеся 5-9 классов микрорайонов города. 10-16 лет. Число детей в группе: минимальное – 10 человек, максимальное – 20 человек.

Программа разработана для учащихся 10-16 лет. (учащиеся 5-9 классов). Число детей в группе: минимальное – 10 человек, максимальное – 20 человек.

*Сроки реализации образовательной программы – 1 год (68 часа), в неделю-2 часа.*

**Уровень освоения программы** не требует предварительной подготовки и специального отбора детей. Набор обучающихся свободный. Уровень базовый.

**Целью программы** является формирование у обучающихся как предметной компетентности в области технического проектирования и 3D моделирования с использованием компьютерных технологий, так и информационной и коммуникативной компетентности для личного развития, и профессионального самоопределения.

### ***Задачи программы***

#### ***Обучающие:***

- обучить возможностям 2D-моделирования: создавать простейшие чертежи в программе «КОМПАС-3D»;
- научить проектировать 3D-модели с использованием графического редактора «КОМПАС-3D»;
- научить пользоваться слайсерами CURA;
- научить основам FDM печати;
- обучить мотивированной постановке задачи проектирования, ее творческому осмыслинию и выбору оптимального алгоритма действий;
- сформировать способность изображения предметов трехмерного пространства.

#### ***Развивающие:***

- развить практические навыки работы с современными графическими программными средствами;
- развить пространственное мышление при работе с 3D-моделями;
- развить индивидуальное внимание и память;
- овладеть навыками индивидуальной и групповой деятельности при разработке и реализации проектов моделей объектов;
- - развить творческое воображение и эстетический вкус.

#### ***Воспитательные:***

- сформировать потребность работы со справочной и дополнительной литературой;
- сформировать чувства ответственности за выполняемую работу, последовательности в ее доведении до конца;
- формирование самостоятельности и уверенности в своих силах;
- подготовить к выбору профессий, связанных с проектированием, производством и эксплуатацией инженерных объектов оборудования.

### ***Условия реализации программы***

Образовательная программа реализуется в форме аудиторных занятий. Для обеспечения качественного выполнения итоговых работ применяются методические рекомендации по их выполнению. Аудиторные занятия носят характер лекций и практических занятий на компьютеризированных рабочих местах. Основной упор сделан на практические занятия, в ходе которых приобретаются навыки 3D-моделирования. При необходимости лекционные занятия сопровождаются демонстрацией визуальных материалов с помощью слайд-роликов.

Осуществляется итоговый контроль знаний по каждой пройденной теме, позволяющий в реальном времени отслеживать **уровень усвоения материала**.

- по количеству детей, участвующих в занятии, — коллективные, групповые, индивидуальные;
- по особенностям коммуникативного взаимодействия педагога и детей — лекция, практикум, мастерская, конкурс, выставка;
- по дидактической цели — вводное занятие, занятие по углублению знаний, практическое занятие, занятие по систематизации и обобщению знаний, по контролю знаний, умений и навыков, комбинированные формы занятий.

**Учебно-методическое обеспечение:**

- методические разработки по курсу «3д-моделлеров»

**Материально-техническое обеспечение:**

- кабинет, оборудованный в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями;
- ученические места, компьютер педагога;
- проектор;
- доска для маркеров;
- принтер;
- классная доска с набором приспособлений для крепления таблиц, постеров и картинок;
- компьютер ученический, 12 шт;
- измерительные приборы, 12 шт;
- 3D-принтер;
- 3D-ручка.

Режим занятий: занятия проводятся 1 раза в неделю по 2 академических часа с перерывом в 10-15 минут после каждого часа.

**Планируемые результаты** при освоении программы.

По окончанию учебного курса обучающиеся будут:

**знать:**

- характеристики и основные принципы построения чертежей;
- принципы работы прикладной компьютерной системы автоматизированного проектирования в программе «КОМПАС-3D», приемы использования меню, командной строки, панели инструментов, строки состояния;
- основные методы моделирования графических объектов на плоскости;
- принцип работы в системе трехмерного моделирования в программе «КОМПАС-3D», основные приемы работы с файлами, окнами проекций, командными панелями;
- принцип работы слайсеров CURA;
- принцип работы 3D принтера, MFD печать.

**уметь:**

- использовать основные команды и режимы прикладной компьютерной системы автоматизированного проектирования «КОМПАС-3D»;
- создавать и вносить изменения в чертежи объектов проектирования средствами компьютерной прикладной системы;
- использовать основные команды и режимы системы трехмерного моделирования.
- настраивать параметры печати 3D принтера.

**владеть навыками:**

- построения композиции при создании графических изображений;
- использования меню, командной строки, строки состояния прикладной компьютерной системы автоматизированного проектирования в программе «КОМПАС-3D»;
- нанесения размеров на чертеж;

- проектирования несложных трехмерных моделей объектов;
- работы в группе над общим проектом.

Способы проверки результатов освоения программы. Промежуточные итоги освоения программы подводятся после каждого учебного модуля, включающего теоретический материал, практические упражнения, задания для самостоятельной работы. Практические занятия проводятся по одному заданию для всех одновременно. Самостоятельная работа предназначена для выполнения индивидуального задания. Упор курса сделан на практические знания.

Реализация курса завершается выполнением готовых 3Д-моделей и творческих работ и выставкой итоговых работ.

### **Система контроля**

Контроль осуществляется в следующих формах: смотр работ, конкурс, рефлексия, опрос, тестирование, участие в соревнованиях, защита проекта. Система контроля включает в себя разные виды контроля: входной, текущий, промежуточный и итоговый.

**Промежуточный аттестация.** Для оценки результатов используются различные виды контрольных и проверочных работ – как письменных, так и устных, – которые проводятся в учебное время и имеют целью оценить уровень и качество всего комплекса учебных задач по изученному блоку или разделу. (Приложение 1)

**Итоговый контроль** осуществляется в конце каждого учебного года (Приложение 2) (защита творческого проекта. Участие в соревнованиях).

По качеству освоения программного материала **выделены следующие уровни знаний**, умений и навыков:

*B (высокий)* – программный материал усвоен учащимся полностью, учащийся имеет высокие достижения;

*C (средний)* – усвоение программы в полном объеме, при наличии несущественных ошибок;

*H (низкий)* – усвоение программы в неполном объеме, допускает существенные ошибки в теоретических и практических заданиях.

Индивидуальные формы контроля (нетрадиционные формы текущего контроля) должны отражать реальный уровень подготовки детей: не вызывать страха, не формировать позицию человека, неспособного достичь успеха. Контроль должен иметь различные степени сложности.

### **Индивидуальные формы контроля:**

- лабораторная работа;
- практическая работа;
- самостоятельная работа;
- соревнование.

### **Групповые формы контроля:**

- деловая игра;
- интеллектуальная игра;
- мозговой штурм.

В области интеллектуальных, творческих и инициативных проявлений ребенка формами положительной оценки становятся также (диагностические средства):

- «рефлексивная карта» обучающегося;
- «тетрадь моих достижений»;
- презентация исследовательских проектов;
- таблица «Мои достижения»;
- индивидуальная карточка учета результатов обучения по дополнительной образовательной программе.

### **Оценочные материалы**

Основными критериями оценивания специальных умений и навыков, обучающихся в процессе реализации программы через контрольно-измерительные материалы являются:

- знание понятий и терминов по данному направлению;
- владение специальной терминологией;
- знание технологии;
- владение специальным оборудованием и оснащением;
- креативность в выполнении практических заданий;
- навык поисковой работы;
- умение воплощать творческие замыслы;
- коммуникативные качества;
- навыки соблюдения правил безопасности в процессе деятельности.

### **Методическое обеспечение программы**

В основу содержания программы, выбора средств и методических технологий легли основные дидактические принципы: научность, доступность, наглядность, системность.

Данная программа реализует два направления, которые положены в основу курса: научный – познание и исследование и технический, в котором постигает основы 3д-моделирования, чтения чертежа, а также сбор модели на основе сборочного чертежа.

При реализации Программы необходимо учитывать стартовые позиции каждого обучающегося и осуществлять индивидуальный подход за счет разноуровневых заданий.

**Учебный материал для участников Программы предлагается в разных видах и типах источников:**

- рабочая программа;
- компьютерные презентации;
- методические рекомендации по созданию проекта;
- конспекты лекций;
- методические рекомендации по выполнению практических работ;
- контрольно-оценочные средства.

1. Информационно-рецептивный (индивидуальные и групповые беседы, просмотр слайдов).

2. Репродуктивный (практическое повторение за педагогом приемов сборки и чтения схем, принцип работы).

3. Эвристический (совместное обсуждение итогов выполнения заданий, коллективно-творческие дела, игры).

4. Исследовательский (практические работы, выставки, учебные и изобретательские проекты, ТРИЗ, решение конструкторских задач, экскурсии).

Обязательным и очень продуктивным методом обучения и воспитания является участие обучающихся в выставках, конференциях и конкурсах технического творчества.

### **УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Введение. Инструктаж по ТБ	1	-	1	Самостоятельная работа
2	Введение в программу «КОМПАС-3D»	3	2	5	Практическая работа
3	Геометрические объекты	4	8	12	Практическая работа
4	Создание чертежей	2	2	4	Практическая работа
5	Создание объектов	4	10	14	Практическая работа

6	Ознакомление с программой CURA	1	1	2	Практическая работа
7	Ознакомление с принтерами Neo	2	2	4	Практическая работа
8	Редактирование	2	2	4	Практическая работа
9	Трехмерное моделирование	4	7	11	Практическая работа
10	Создание чертежей	3	2	5	Практическая работа
11	Выполнение итоговой работы	–	6	6	Практическая работа
Всего:				68	

## **СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

### ***Введение. Инструктаж по тб (1 часа).***

**Теория.** Инструктаж по технике безопасности: категории электро- и пожарной безопасности помещений, при работе в лекционной аудитории и в компьютерном классе. Правилами внутреннего распорядка образовательного учреждения.

### ***Введение в программу «компас-3d» (5 часов).***

**Теория (3 часа).** Интерфейс программы «КОМПАС-3D». Основные типы документов чертеж, фрагмент, деталь. Электронный учебник в программе «Компас - 3D». Единицы измерения и системы координат. Панель свойств. Настройки и оформление панели свойств. Компактная панель.  
**Практика (2 часа).** Изучение интерфейса программы, настройка программы. Изменение единиц измерения и системы координат.

### ***Геометрические объекты (12 часов).***

**Теория (4 часа).** Инstrumentальная панель. Инструмент «Отрезок». Инструмент «Окружность». Инструмент «Вспомогательная прямая». Инструмент «Дуга». Инструменты «Фаска и скругление». Построение прямоугольников, многоугольников, дуг, окружностей, эллипсов, вспомогательных прямых и точек, лекальных кривых.

**Практика (8 часа)** Построение прямоугольников, многоугольников, дуг, окружностей, эллипсов, вспомогательных прямых и точек, лекальных кривых.

Самостоятельная работа по теме «Геометрические объекты».

### ***Создание чертежей (4 часов).***

**Теория (2 часа).** Управление листами. Текстовый редактор. Работа с таблицами. Общие сведения о печати графических документов.

**Практика (2 часа).** Создание и редактирование чертежей. Печать графических документов. Практическая работа по теме «Текстовый редактор». Практическая работа по теме «Работа с таблицами».

### ***Создание объектов (14 часов).***

**Теория (4 часа).** Глобальные привязки. Локальные привязки. Построение геометрических деталей. Лекальные кривые. Сопряжение. Общие сведения о размерах. Постановка размеров.

**Практика (10 часа).** Создание сложных объектов, редактирование объектов чертежа. Расстановка размеров. Самостоятельная работа по теме «Постановка размеров».

### ***Ознакомление с программой cura (2 часов).***

*Теория (1 часа).* Настройка параметров печати. Температура стола, температура экструдера, толщина печати слоя. Филамент PLA, ABS.

*Практика (1 часа).* Создание G-кода, Z-кода для 3D принтеров.

#### ***Ознакомление с принтерами neo (4 часов).***

*Теория (2 часа).* Общее устройство 3D принтеров. Особенности принтеров Neo. Электронное меню принтеров. Заправка, замена филамента. Калибровка принтеров Neo.

*Практика (2 часа).* Заправка, замена филамента. Калибровка принтеров Neo.  
Печать моделей, прототипов.

#### ***Редактирование (4 часов).***

*Теория (2 часа).* Редактирование детали. Операции «Сдвиг» и «Копирование». Операция «Удаление части объекта». Операция «Симметрия». Операция «Масштабирование».

*Практика (2 часа).* Правка детали при помощи операций сдвиг, копирование, масштабирование, симметрия. Самостоятельная работа по теме «Редактирование детали».

#### ***Трехмерное моделирование (11 часов).***

*Теория (4 часа).* Общие принципы моделирования. Основные термины моделирования. Эскизы, контуры, операции. Моделирование деталей. Дерево модели. Редактирование в дереве модели. Панель редактирования детали. Операция выдавливания. Операция «Вырезать выдавливанием». Операция «Ребро жесткости». Построение объемных геометрических тел в 3D-моделировании. Операция «Зеркальный массив». Создание тел вращения.

*Практика (7 часа).* Построение сложных объектов при помощи зеркального массива.

Редактирование в дереве модели. Практическая работа по теме «Операция выдавливания».

Практическая работа по теме «Массивы».

#### ***Создание рабочего чертежа (5 часов).***

*Теория (3 часа).* Выбор главного вида детали. Ассоциативные виды. Приемы работы с ассоциативными видами. Построение ассоциативных видов. Построение простых разрезов. Построение сложных разрезов. Местный разрез. Вид с разрывом. Создание кинематического элемента. Построение элементов по сечениям. Построение пространственных кривых.

*Практика (2 часа).* Построение объекта по ассоциативным видам с применением кинематических операций. Построение разрезов сложных объектов. Практическая работа по теме «Создание рабочего чертежа».

Практическая работа по теме «Построение элементов по сечениям».

#### ***Выполнение итоговой работы (6 часов).***

*Практика.* Выполнение чертежей модели. Построение 3D-модели. Печать чертежей модели.

Печать модели

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

*для педагога:*

1. Ботвинников А.Д., Виноградов В.Н., Вышнепольский И.С. Черчение: Учебник для 7- 8 кл. - М.: ACT: Астрель, 2008.
2. Ерохина Г.Г. Универсальные поурочные разработки по черчению: 9 класс. - М.: ВАКО, 2011. –160с (в помощь школьному учителю).
3. Методика преподавания черчения. – М.: Гуманит. Изд. Центр ВЛАДОС, 2002.
4. Электронный учебник «Обучение Компас – График и Компас 3D» - издательство – Сервис 2005».
5. Электронный учебник. «Пособие по выполнению лабораторных и практических работ в системе Компас – График и Компас 3D» - издательство – Сервис 2004».

*для учащихся:*

1. пособие для учащихся общеобразовательных учреждений. — М.: ДМКПресс, 2009. — 272 с.
2. Баранова И. В. КОМПАС-3D для школьников. Черчение и компьютерная графика. Учебное Большаков В. П. В мир оптических иллюзий и невозможных объектов с КОМПАС-3D. / Компьютерные инструменты в образовании. — 2005. — № 2. — С. 87–92.
3. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D Практикум. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010.
4. Ганин Н.Б. Автоматизированное проектирование в системе КОМПАС -3D V12. – ДМК Пресс, 2010.Уханева В.А. Черчение и моделирование на компьютере. КОМПАС -3 D LT – Спб, 2014.

*Электронные ресурсы:*

1. <http://kompas.ru/publications/>
2. [http://programming-lang.com/ru/comp\\_soft/kidruk/1/j45.html](http://programming-lang.com/ru/comp_soft/kidruk/1/j45.html)

## Приложение 1

### Контрольно-оценочные средства Промежуточная аттестация Пояснительная записка

Для проведения промежуточной аттестации обучающийся создает простую 3д модель на основе чертежа. Затем на основе созданной модели создают чертеж в программе.

Чертёж — это рисунок, изображающий предметы в определённом масштабе и в определённой проекции на носителе информации и изготовленный с применением чертёжных инструментов. В технической области применения чертежи являются конструкторской документацией (графическим документом).

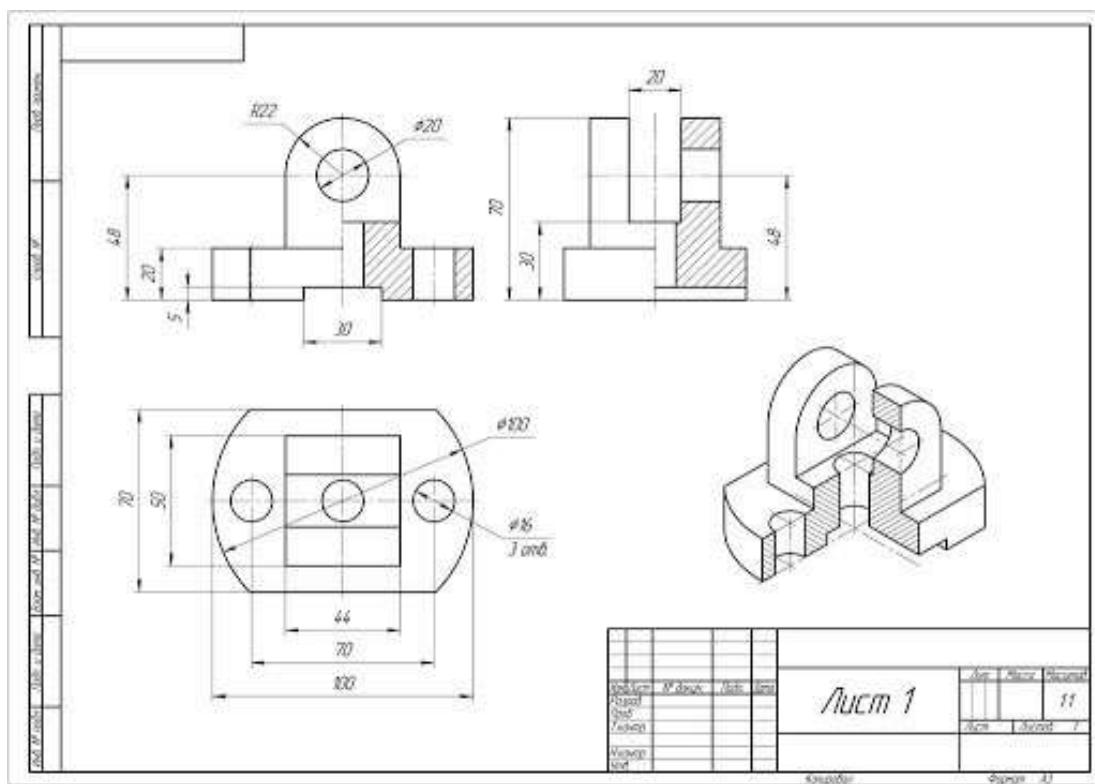
На чертеже нанесены все размеры изделия, которые помогут беспрепятственно создать 3д-модель. При этом эту модель можно в дальнейшем изготовить или же изменить под условия технического задания. При создании 3д модели на основе чертежа обучающиеся показывают глубину освоения предметной области, учатся понимать и читать разные типы чертежей. Таким образом, 3д модель на основе чертежа — это универсальный измерительный материал, позволяющий максимально точно определить уровень знаний по дополнительной общеобразовательной программе «3д-моделлеров».

**Цель:** определить промежуточный уровень освоения по дополнительной общеобразовательной программе «3д-моделлеров».

#### Задачи:

1. Оценить качество 3д-модели.
2. Выявить глубину понимания чертежа.
3. Определить знания ключевых принципов работы с программой 3Д-компос.

За каждый критерий оценивания выставляется количество баллов, которое соответствует уровню выполнения работы: высокий - 3 балла, средний – 2 балла, низкий – 1 балл. При выполнении оценки не допускается выставлении менее 1 балла за критерий.



<b>№</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Баллы</b>
	Участник самостоятельно выполнил все операции при создании модели в редакторе	
	Габаритные размеры выдержаны	
	Выдержаны пропорции между деталями	
	Проставлены все необходимые размеры	

Определение уровня	баллы
Высокий уровень	9-12
Средний уровень	6-8
Низкий уровень	3-5

**Итоговый контроль  
Пояснительная записка**

**Проектно-исследовательская деятельность** обеспечивается, прежде всего, связью индивидуального опыта обучающегося с развитием интеллекта в самостоятельной исследовательской деятельности. Эта деятельность интересна тем, что её можно рассматривать как совместно учебно-познавательную, исследовательскую, творческую деятельность учащихся и педагога, которая имеет общую цель, единые методы, способы деятельности, направленные на достижение общего результата по решению какой-либо проблемы, значимой для всех участников проекта. Возможность применения в работе не только учебного, но и реального жизненного опыта позволяет проделать серьезную исследовательскую работу. Результатом проделанной работы над проектом, его выходом, является продукт, который создается участниками проекта в ходе решения поставленной проблемы.

В то же время педагог, когда создает проект совместно с учащимся, обязательно задумывается об учебно-познавательном, воспитательном и развивающем процессе. Он ясно понимает, как и с каким материалом иметь подход (предметного содержания или дополнительной информацией) и предстоит ученикам поработать, какие умения от них потребуются, какие личностные качества они смогут проявить, развить и приобрести. Перед педагогом стоят вполне конкретные педагогические цели и задачи, а для детей главная цель работы - решение проблемы проекта, а не просто практическое применение полученных ранее теоретических знаний. Проект даёт возможность учащимся, погрузится в проблему, мысленно прожить вполне реальные жизненные моменты ее возникновения, процветания развития и разрешения. Проектировать это значит видеть умозрительно, как могла бы развиваться ситуация при добавлении в нее тех или иных изменений, принятии кардинальных нестандартных решений и действий.

В связи с этим появляется необходимость отслеживания результативности освоения проектно-исследовательских компетенций при реализации дополнительной общеобразовательной программы продвинутого уровня «3Д-моделлер».

**Проектно-исследовательская компетенция** - это совокупность физических знаний в определенной области, знаний о структуре проектной и исследовательской деятельности, наличие проектных и исследовательских умений (решать проблемы на основе выдвижения и обоснования гипотез, ставить цель деятельности, планировать деятельность, осуществлять сбор и анализ необходимой информации, выполнять эксперимент, представлять результаты исследования), наличие способности применять эти знания и умения в конкретной деятельности.

**Проектно-исследовательская компетентность учащихся** определяется как интегральное качество личности, выражющееся в готовности и способности к самостоятельной деятельности по решению исследовательских задач и творческому преобразованию действительности на основе совокупности личностно-осмысленных знаний, умений, навыков, ценностных отношений.

- Мотивационный компонент: наличие системы мотивов, лежащих в основе отношения к проектно – исследовательской деятельности.
- Когнитивный компонент: владение системой знаний об исследовательской деятельности.
- Ценностно – смысловой компонент: отношение к процессу, содержанию и результату исследовательской компетентности.
- Деятельностный компонент: опыт использования знаний как системы общих интеллектуальных и исследовательских умений и навыков.
- Эмоционально-волевой компонент: эмоционально-волевая регуляция процесса и результата проявления исследовательской компетентности.

**В содержании исследовательской компетентности выделяются**

**следующие компетенции:**

- ставить цель и организовывать ее достижение, уметь пояснить свою цель (целеполагание);
- организовывать планирование, анализ, рефлексию, самооценку своей исследовательской деятельности;
- задавать вопросы к фактам, отыскивать причины явлений;
- владеть навыками работы с различными источниками информации, самостоятельно искать, извлекать, систематизировать, анализировать и отбирать необходимую для решения исследовательских задач информацию, ориентироваться в информационных потоках, уметь выделять в них главное;
- ставить познавательные задачи и выдвигать гипотезы; выбирать условия проведения наблюдения или опыта; выбирать необходимые приборы и оборудование, владеть измерительными навыками, работать с инструкциями; использовать элементы вероятностных и статистических методов познания; описывать результаты, формулировать выводы;
- выступать устно и письменно о результатах своего исследования с использованием компьютерных средств и технологий (текстовые и графические редакторы, презентации).

**Цель:** проверить уровень освоение дополнительной общеобразовательной программы «Альтернативная энергетика и электроника» через проектно-исследовательскую деятельность.

**Задачи:**

1. Определить уровни сформированности основных компетенций в проектно-исследовательской деятельности.
2. Выявить умение решать инженерные задачи через проектно-исследовательскую деятельность.
3. Осуществить контроль по всем этапам проектно-исследовательской деятельности.

За каждый критерий оценивания выставляется количество баллов, которое соответствует уровню выполнения работы: высокий - 3 балла, средний – 2 балла, низкий – 1 балл. При выполнении оценки не допускается выставлении менее 1 балла за критерий.

<b>№</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>баллы</b>
1.	Аргументированность выбора темы	
2.	Значимость и новизна выполненной работы	
3.	Объем и полнота разработки	
4.	Выполнение этапов проектно-исследовательской деятельности	
5.	Оригинальность воплощения	
6.	Аргументированность предлагаемых решений, подходов и выводов	
7.	Качество проектно-исследовательской работы: оформление, соответствие стандартным требованиям, структура текста, качество эскизов, схем, рисунков и т.д.	
8.	Создание презентации (с использование компьютерной техники)	
9.	Захита проекта (публичное выступление)	
10.	Итог	

Определение уровня	баллы
Высокий уровень	22-27
Средний уровень	15-21
Низкий уровень	9-14

**Примечание.** Обучающиеся которые в течение учебного года приняли участие в трех и более мероприятий городского, регионального и федерального уровня (или имеют призовое место на одном из них), в рамках которого представили свои проектно-исследовательские работы (конференции, фестивали, и т.д.) освобождаются от итогового контроля. В протокол по результатам освоения дополнительной общеобразовательной программы «3д-моделлер» выставляется уровень – «высокий».