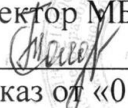


УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ГУБКИНСКОГО  
ГОРОДСКОГО ОКРУГА  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ «ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС «СТАРТУМ»  
ГОРОДА ГУБКИНА БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ  
СТРУКТУРНОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
«СТАНЦИЯ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ»

Принята на заседании  
педагогического совета  
от «31» августа 2023 г.  
Протокол №1

УТВЕРЖДАЮ  
Директор МБОУ «ОК «СтартУМ»  
 Т.В. Солдатова  
Приказ от «01» сентября 2023 г № 938

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«3D моделирование в САПР»

Направленность: техническая  
Возраст обучающихся: 8-15 лет  
Срок реализации: 1 год  
Объем: 144 аса  
Уровень программы: стартовый

Автор-составитель:  
Тишина Елизавета Юрьевна  
педагог дополнительного образования.

Губкин, 2023 год

## Оглавление:

<b>1. Комплекс основных характеристик программы</b>	
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Учебный план	11
1.3. Содержание программы	12
1.4. Календарный учебный график реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «3D-моделирование в САПР»	16
1.5. Формы аттестации	16
<b>2. Комплекс организационно – педагогических условий реализации программы</b>	
2.1. Система оценки образовательной результатов	17
2.2. Оценочные материалы	18
2.3. Материально - техническое обеспечение	21
2.4. Методическое обеспечение	22
2.5. Информационное обеспечение	22
Список литературы	23

## **1. Комплекс основных характеристик программы**

### **Пояснительная записка**

3-D моделирование – прогрессивная отрасль мультимедиа, позволяющая осуществлять процесс создания трехмерной модели объекта при помощи специальных компьютерных программ. Моделируемые объекты выстраиваются на основе чертежей, рисунков, подробных описаний и другой информации.

Практические задания, предлагаемые в курсе, интересны и часто непросты в решении, что позволяет повысить учебную мотивацию учащихся и развитие творческих способностей.

Программа данного курса ориентирована на систематизацию знаний и умений по курсу информационных технологий в части изучения трехмерного моделирования. Программа посвящена изучению основ создания модели средствами редактора трехмерной графики «КОМПАС 3D». Курс призван развить умения использовать трехмерные графические представления информации в процессе обучения, предназначен для прикладного использования обучающимися в их дальнейшей учебной деятельности.

В процессе обучения используются все этапы усвоения знаний: понимание, запоминание, применение знаний по правилу и решению творческих задач. Предлагаемые творческие работы направлены на развитие технического, логического, абстрактного и образного мышления, формируются аналитические и созидательные компоненты творческого мышления.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа – технической направленности.**

**Актуальность** программы заключается в том, что она связана с процессом информатизации и необходимостью для каждого человека овладеть новейшими информационными технологиями для адаптации в современном обществе и реализации в полной мере своего потенциала. Результаты технической фантазии всегда стремились вылиться на бумагу, а затем и воплотиться в жизнь. Если раньше, представить то, как будет выглядеть дом, или интерьер комнаты, автомобиля, или теплохода мы могли лишь по чертежу или рисунку, то с появлением компьютерного трехмерного моделирования стало возможным создать объемное изображение спроектированного сооружения. Оно отличается фотографической точностью и позволяет лучше представить себе, как будет выглядеть проект, воплощенный в жизни и своевременно внести определенные коррективы. 3-D модель обычно производит гораздо большее впечатление, чем все остальные способы презентации будущего проекта. Передовые технологии позволяют добиваться потрясающих (эффективных) результатов.

**Педагогическая целесообразность** изучения программы состоит в том, чтобы сформировать у подрастающего поколения новые компетенции, необходимые в обществе, использующем современные информационные технологии. Позволит обеспечивать динамическое развитие личности ребенка, его нравственное становление; формировать целостное восприятие мира, людей и самого себя, развивать интеллектуальные и творческие способности ребенка в оптимальном возрасте.

Настоящая программа построена для учащихся любого начального уровня развития, включая «нулевой». В программе осуществлен тщательный отбор и адаптация материала для формирования предварительных знаний, способствующих восприятию основных теоретических понятий в базовом курсе информатики и информационных технологий, в соответствии с возрастными особенностями учащихся, уровнем их знаний на соответствующем уровне и междисциплинарной интеграцией.

**Отличительной особенностью** программы является то, что она компенсирует такие предметные области, которые не рассматриваются в школьной программе. Программа становится первой ступенью в освоении программ научно-исследовательской направленности и по окончании обучения выпускники при наличии желания смогут продолжить свою деятельность самостоятельно.

**Новизна** и отличительные особенности программы состоят в том, что работа с 3-D графикой – одно из самых популярных направлений использования персонального компьютера, причем занимаются этой работой не только профессиональные художники и дизайнеры. В наше время трехмерной картинкой уже никого не удивишь. Однако печать 3-D моделей на современном оборудовании – дело новое. Учащиеся осваивают азы трехмерного моделирования достаточно быстро и начинают применять свои знания на практике. В программе реализуется возможность обучения 3-D графике в программном обеспечении, находящемся в свободном доступе – в 3-D графическом редакторе КОМПАС 3D.

**Цель программы** – создание условий для успешного использования обучающимися компьютерных технологий в учебной деятельности, создания электронных трехмерных моделей, знакомство обучающихся с принципами работы 3-D графического редактора КОМПАС 3D.

**Основные задачи:**

Обучающие:

- формирование навыков создания обработки изображения в программе КОМПАС 3D;
- формирование навыков создания трёхмерных картинок, используя набор инструментов, имеющихся в изучаемом приложении;
- умение пользоваться научной литературой;
- знакомство с основными операциями в 3D - среде;

- формирование знаний структуры стандартов ЕСКД и умений пользоваться ими;

- формирование навыков работы в проектных технологиях;
- формирование информационной культуры учащихся.

Развивающие:

- развитие алгоритмического, логического мышления и памяти учащегося;

- развитие навыков творческой деятельности;
- формирование ключевых компетенций обучающихся;
- прививание интереса к научной работе;
- развитие у обучающихся логическое и познавательное мышление, изобретательность, самостоятельность, коммуникативность;
- формирование учебной мотивации и мотивации к творческому поиску;

- развитие воли, терпения, самоконтроля, внимания памяти, фантазии;
- развитие способностей осознанно ставить перед собой конкретные задачи и добиваться их выполнения;
- стимулирование познавательной активности обучающихся, посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности.

Воспитательные:

- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- воспитать трудолюбие, уважение к труду;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
- способствовать раскрытию внутреннего мира обучающихся;
- формировать новаторское отношение ко всем сферам жизнедеятельности человека;

- воспитывать самостоятельность в приобретении дополнительных знаний и умений;

- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

Курс построен на специально отобранном материале и опирается на следующие **принципы**:

- системность;
- гуманизация;
- междисциплинарная интеграция;
- дифференциация;
- дополнительная мотивация через игру.

**Взаимодействие с родителями**

Наибольшую эффективность работы в дополнительном образовании дает *способ совместной деятельности педагога и родителей.*

**Формы работы с родителями:**

- Родительское собрание.
- Совместное посещение выставок.

- Участие в мероприятиях, проводимых в рамках образовательной программы.

### **Возрастные особенности детей**

Программа разработана с *учетом возрастных особенностей детей*, программа рассчитана на учащихся **8-15 лет**.

Характерная черта восприятия детей данного возраста – специфическая избирательность, поэтому содержание образовательной программы подобрано с учётом интересов и познавательных возможностей детей. В этом возрасте идёт интенсивное нравственное и социальное формирование личности. Правильно организованное воспитание через систему бесед и мероприятий формирует нравственный опыт, который влияет на развитие личности. В целом этот возраст является возрастом относительно спокойного и равномерного развития, во время которого происходит функциональное совершенствование мозга — развитие аналитико-синтетической функции его коры. Учебная деятельность в этом возрасте становится ведущей, именно она определяет развитие всех психических функций младшего школьника: памяти, внимания, мышления, восприятия и воображения.

### **Организация образовательного процесса**

**Срок реализации программы:** 144 часа

#### **Адресат программы:**

Программа предназначена для обучающихся 2-8 классов (8-15 лет)

**Наполняемость групп:** первый год обучения — 12-15 человек. Условия набора детей в коллектив: принимаются все желающие.

Основная форма проведения занятий - *учебное занятие*. Занятия состоят из теоретической и практической частей. *Теоретическая часть* занятия включает просмотр видеоуроков, просмотр и анализ работ. *Практическая часть* занятия включает общие практические занятия, индивидуальные занятия. Занятия проводятся фронтально, по группам, индивидуально.

**Уровень освоения программы** – *стартовый*, предназначен для получения учащимися базовых знаний в области программирования и сопутствующих дисциплин (электроника и информатика).

#### **Формы и режим занятий:**

Группы занимаются 2 раза в неделю по 2 часа. Один академический час – 45 минут; между занятиями перерыв не менее 10 минут.

Форма обучения: очная, дистанционная (при необходимости).

#### **Ожидаемые результаты:**

*Должны знать:*

- направления развития современных технологий 3-D моделирования;
- правила техники безопасности;

- основные правила создания трехмерной модели реального геометрического объекта;
- способы и приемы моделирования;
- виды пластиков для прутков и их основные свойства;
- 3-D печать;
- создание чертежей;
- закономерности симметрии и равновесия.

Должны уметь:

- создавать трехмерные изделия реального объекта различной сложности из пластика при помощи технологии 3-D печати;
- работать со сборками;
- создавать фотореалистичные изображения будущего продукта;
- основы кинематического анализа;
- создавать анимацию сборки;
- подготавливать модель и печатать ее на 3D принтере;
- пользоваться и подготавливать чертежи, правильно указывать размеры, допуски, аннотации;
- ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели;
- слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении;
- оценивать полученный творческий продукт, выполнять по необходимости коррекцию продукта;
- готовить создаваемые модели к конкурсу.

**Личностные результаты обучения:**

- формирование познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и технологий;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- проявление логического мышления при организации своей деятельности;
- мотивация образовательной деятельности обучающихся на основе личностно ориентированного подхода;
- формирование ценностных отношений к себе, педагогу, авторам открытий и изобретений, результатам обучения;
- формирование коммуникативной компетентности в процессе проектной, учебно-исследовательской, игровой деятельности.

**Метапредметные результаты:**

- усовершенствование образного пространственного мышления при моделировании;
- проявление творческих способностей и художественного эстетического вкуса;
- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей деятельности;
- овладение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в познавательной деятельности;
- развитие монологической и диалогической речи, умения выразить свои мысли, способности выслушивать педагога, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- формирование умений представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;
- поиск новых решений возникшей исследовательской или организационной проблемы;
- самостоятельная организация и выполнение различных творческих работ при проведении научных исследований;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- оценивание получающегося творческого продукта и соотнесение его с изначальным замыслом, выполнение по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла;
- отбирать и выстраивать оптимальную технологическую последовательность реализации собственного или предложенного замысла.

#### **Предметные результаты обучения:**

- умение определять виды линий, которые необходимы для построения объекта;
- развитие основных навыков и умений использования компьютерных устройств;
- приобретение опыта создания творческих работ с элементами конструирования, базирующихся на ИКТ;
- развитие зрительной памяти, ассоциативного мышления;
- формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами.

#### **Универсальная учебная деятельность (УУД)**

- оценка жизненных ситуаций (поступки, явления, события) с точки зрения собственных ощущений, соотносить их с общепринятыми нормами и ценностями;
- оценка (поступков) в предложенных ситуациях, которые можно характеризовать как хорошие или плохие;
- уважительное отношение к результатам труда других;



- принятие другого мнения и высказывания, уважительное отношение к ним;

- опираясь на освоенные научно-исследовательские знания и умения, делать выбор способов реализации предложенного или собственного замысла.

Регулятивные:

- волевая саморегуляция через исследовательскую деятельность;

- умение самостоятельно формулировать цели и задачи после предварительного обсуждения;

- умение с помощью педагога анализировать предложенное задание, отделять известное и неизвестное;

- умение совместно с педагогом выявлять и формулировать учебную проблему;

- под контролем педагога выполнять пробные поисковые действия (упражнения) для выявления оптимального решения проблемы (задачи);

- выполнение заданий по составленному под контролем педагога плану, сверять свои действия с ним;

- осуществление точности выполнения методик;

- проведение итогового контроля общего качества выполненного эксперимента;

- представление экспериментальных данных в графическом виде;

- в диалоге с педагогом выработка критериев оценки и определение степени успешности выполнения своей работы.

Познавательные:

- умение отбирать информацию по теме;

- анализ, синтез, систематизация информации при исследовательской деятельности, при проведении опытов;

- умение выявлять и формулировать задачу исследования;

- искать и отбирать необходимые для решения поставленной педагогом задачи источники информации в текстах, иллюстрациях, схемах, чертежах, инструкционных картах, энциклопедиях, справочниках, Интернете;

- добывать новые знания в процессе наблюдений, рассуждений и обсуждений новых материалов, выполнения пробных поисковых упражнений;

- обрабатывать полученную информацию: сравнивать и классифицировать факты и явления;

- делать выводы на основе обобщения полученных знаний;

- преобразовывать информацию: представлять информацию в виде текста, таблицы, схемы (в информационных проектах).

Коммуникативные:

- умение формулировать правильные вопросы; умение строить речевые высказывания;

- умение донести свою позицию до окружающих: оформлять свои мысли в устной и письменной речи с учётом своих учебных и жизненных речевых ситуаций;

- умение высказывать свою точку зрения и пытаться её обосновать, приводя аргументы;

- умение слушать других, пытаться принимать другую точку зрения, быть готовым изменить свою точку зрения.

### **Проверка результативности**

Знания, умения, навыки, полученные на занятиях, необходимо подвергать педагогическому контролю, с целью выявления качества усвоенных детьми знаний в рамках программы обучения.

## Учебный план

№	Разделы	Количество часов			Формы аттестации (контроль)
		Всего часов	Теория	Практика	
1	Введение в образовательную программу, ТБ	2	2	0	Беседа, устный опрос
2	Начальная аттестация	2	1	1	Устный опрос
3	Кибербезопасность	4	4	0	Беседа, устный опрос
4	Изучение базовых основ работы с программой «КОМПАС 3D»	26	12	14	Устный опрос, педагогические наблюдения.
5	Создание простых 3-D моделей	12	2	10	Устный опрос.
6	Изучение базовых основ создания чертежей	12	6	6	Устный опрос.
7	Изучение базовых основ технологии 3-D печати	12	8	4	Устный опрос.
8	Обобщение полученных знаний. Промежуточная аттестация по итогам 1-го полугодия	4	2	2	Устный опрос, тестирование, кроссворд
9	Твердотельное моделирование «КОМПАС 3D»	18	8	10	Устный опрос.
10	Анализ, симуляция и испытание модели	12	6	6	Устный опрос.
11	Рендер	4	1	3	Устный опрос.
12	Создание чертежей	16	8	8	Устный опрос.

13	3-D печать	16	10	6	Устный опрос.
14	Аттестация по итогам года	2	1	1	Беседа, устный опрос, тестирование, кроссворд
15	Итоговое занятие	2	1	1	Рассказ, демонстрация, беседа, презентация, тестирование
	Итого				

## Содержание программы

### *1 год обучения*

#### **1. Введение в образовательную программу, ТБ (2 ч.).**

Теория. Правила техники безопасности при работе с компьютером и 3-D принтером. Краткий обзор образовательной программы.

Формы проведения занятий: рассказ, демонстрация.

Формы подведения итогов: устный опрос.

Оборудование: Ноутбук, интерактивная доска.

#### **2. Начальная аттестация (2 ч.).**

Теория. Начальная аттестация.

Формы подведения итогов: устный опрос.

Оборудование: Ноутбук, интерактивная доска.

#### **3. Кибербезопасность (4 ч.)**

Теория. Потребность в кибербезопасности, персональные данные, идентификация онлайн и офлайн, конфиденциальность, целостность и доступность данных, последствия нарушения безопасности, примеры нарушения безопасности, защита персональных данных, поиск уязвимостей в системе безопасности, категоризация уязвимостей в системе безопасности, типы вредоносного ПО, симптомы заражения вредоносным ПО, использование уязвимостей.

Формы проведения занятий: рассказ, демонстрация.

Формы подведения итогов: беседа, устный опрос.

Оборудование: Ноутбук, интерактивная доска.

#### **4. Изучение базовых основ работы с программой «КОМПАС 3D» (26 ч.)**

Теория. Знакомство с программой КОМПАС 3D. Демонстрация возможностей, элементы интерфейса «КОМПАС 3D». Основные элементы рабочего окна программы. Знакомство с панелями инструментов «КОМПАС

3D». Простая визуализация и сохранение файлов программы. Настройка линий. Построение отрезка. Геометрические объекты. Построение геометрических фигур. Фаски и скругления. Простановка размеров и обозначений (Линейные размеры, диаметральные и радиальные).

Практика. Знакомство с программой КОМПАС 3D. Демонстрация возможностей, элементы интерфейса «КОМПАС 3D». Основные элементы рабочего окна программы. Знакомство с панелями инструментов «КОМПАС 3D». Простая визуализация и сохранение файлов программы. Настройка линий. Построение отрезка. Геометрические объекты. Построение геометрических фигур. Фаски и скругления. Простановка размеров и обозначений (Линейные размеры, диаметральные и радиальные).

Формы проведения занятий: рассказ, демонстрация, беседа, презентация.

Формы подведения итогов: устный опрос, педагогические наблюдения, обсуждение полученных результатов, анализ ошибок.

Оборудование: Ноутбук, интерактивная доска.

### **5. Создание простых 3-D моделей (20 ч.)**

Теория. Изучение простой сборки шахматных фигур. Рендеринг готовой сборки.

Практика. Построение 3-D модели шахматной доски. Построение 3-D модели пешки и ладьи. Построение 3-D модели коня и слона. Построение 3-D модели ферзя и короля. Простая сборка шахматных фигур.

Формы проведения занятий: рассказ, демонстрация, беседа, презентация.

Формы подведения итогов: устный опрос, педагогические наблюдения, обсуждение полученных результатов, анализ ошибок.

Оборудование: Ноутбук, интерактивная доска.

### **6. Изучение базовых основ создания чертежей (20 ч.).**

Теория. Изучение интерфейса программы «Компас-3D». Изучение стилей линий и их назначение. Построение отрезков. Главный вид. Вид сверху. Вид слева. Построение аксонометрии по чертежу. Оформление чертежей по ЕСКД в Компас 3D.

Практика. Изучение интерфейса программы «Компас-3D». Изучение стилей линий и их назначение. Построение отрезков. Главный вид. Вид сверху. Вид слева. Построение аксонометрии по чертежу. Оформление чертежей по ЕСКД в Компас 3D.

Формы проведения занятий: рассказ, демонстрация, беседа, презентация.

Формы подведения итогов: устный опрос, педагогические наблюдения, обсуждение полученных результатов, анализ ошибок.

Оборудование: Ноутбук, интерактивная доска.

### **7. Изучение базовых основ технологии 3-D печати (12 ч.).**

Теория. Изучение правил ТБ при работе с 3-D принтером. Изучение основ 3-D печати. Изучение устройства 3-D принтера. Изучение материалов,

используемых в 3-D печати. Конвертация файла с формата STL в формат G-code с необходимыми настройками. 3-D печать.

Практика. Изучение основ 3-D печати. Изучение устройства 3-D принтера. Изучение материалов, используемых в 3-D печати. Конвертация файла с формата STL в формат G-code с необходимыми настройками. 3-D печать.

Формы проведения занятий: рассказ, демонстрация, беседа, презентация.

Формы подведения итогов: устный опрос, педагогические наблюдения, обсуждение полученных результатов, анализ ошибок.

Оборудование: Ноутбук, 3D принтер, интерактивная доска.

**8. Обобщение полученных знаний. Промежуточная аттестация по итогам 1-го полугодия первого года обучения (4 ч.).**

Теория. Обобщение полученных знаний.

Практика. Обобщение полученных знаний. Промежуточная аттестация по итогам 1-го полугодия первого года обучения.

Формы проведения занятий: рассказ, демонстрация, беседа, презентация, тестирование.

Формы подведения итогов: устный опрос, тестирование, кроссворд.

Оборудование: Ноутбук, интерактивная доска.

**9. Твердотельное моделирование «КОМПАС 3D» (18 ч.).**

Теория. Понятие эскиза. Создание геометрии в эскизах. Вход в режим эскиза. Создание эскизов, работа с ними. Образмеривание эскиза. Установка связей между элементами эскиза. Понятие рабочих осей. Понятие рабочей точки. Рабочая точка, созданная по умолчанию. Редактирование модели.

Практика. Вход в режим эскиза. Создание эскизов, работа с ними. Образмеривание эскиза. Установка связей между элементами эскиза. Создание конструктивных элементов. Создание рабочих плоскостей. Создание рабочих осей. Собственная рабочая ось. Построение осей. Создание рабочих точек. Создание собственных рабочих точек. Редактирование модели. Изменение грани.

Формы проведения занятий: рассказ, демонстрация, беседа, презентация.

Формы подведения итогов: устный опрос, педагогические наблюдения, обсуждение полученных результатов, анализ ошибок.

Оборудование: Ноутбук, интерактивная доска.

**10. Создание чертежей (16 ч.).**

Теория. Изучение приемов автоматизированного создания чертежей. Умение создавать чертежи из трехмерных моделей. Эскиз. Технический рисунок. Оформление чертежей по ЕСКД в Компас 3D. Обобщение полученных знаний.

Практика. Изучение приемов автоматизированного создания чертежей. Умение создавать чертежи из трехмерных моделей. Эскиз. Технический

рисунок. Оформление чертежей по ЕСКД в Компас 3D. Обобщение полученных знаний.

Формы проведения занятий: рассказ, демонстрация, беседа, презентация.

Формы подведения итогов: устный опрос, педагогические наблюдения, обсуждение полученных результатов, анализ ошибок.

Оборудование: Ноутбук, интерактивная доска.

### **11. 3-D печать (16 ч.).**

Теория. Изучение правил ТБ при работе с 3-D принтером. Экструдер и его устройство. Основные пользовательские характеристики 3D- принтеров. Изучение и отработка навыков по замене филамента в 3-D принтере. Изучение возможных неисправностей 3-D принтера и способы их устранения. Поддержки в 3-D печати. Настройка печати.

Практика. Изучение и отработка навыков по замене филамента в 3-D принтере. Поддержки в 3-D печати. Настройка печати. 3-D печать.

Формы проведения занятий: рассказ, демонстрация, беседа, презентация.

Формы подведения итогов: устный опрос, педагогические наблюдения, обсуждение полученных результатов, анализ ошибок.

Оборудование: Ноутбук, 3-D принтер, интерактивная доска.

### **12. Аттестация по итогам года (2 ч.).**

Аттестация по итогам года - 2 часа

Формы подведения итогов: беседа, устный опрос, тестирование, кроссворд.

Оборудование: Ноутбук, интерактивная доска.

### **13. Итоговое занятие – 2 часа**

Теория. Обобщение полученных знаний. Подведение итогов работы.

Практика. Обобщение полученных знаний. Просмотр работ учащихся.

Формы проведения занятий: рассказ, демонстрация, беседа, презентация, тестирование.

Оборудование: Ноутбук, интерактивная доска.

## **Календарный учебный график реализации дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы «3D-моделирование в САПР»**

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество во учебных недель	Количество о учебных дней	Количество о учебных часов	Режим занятий
1 год	сентябрь	май	39	72	144	2 раза в

						неделю по 2 часа
--	--	--	--	--	--	---------------------

### Формы аттестации учащихся

Формами педагогического контроля могут быть: итоговые занятия один раз в конце полугодия, промежуточная аттестация, тематические выставки, устный опрос, тестирование, защита творческих проектов, которые способствуют поддержанию интереса к работе, направляют учащихся к достижению более высоких вершин творчества.

#### Аттестация учащихся:

- начальная аттестация (сентябрь);
- промежуточная аттестация (декабрь);
- аттестация по итогам года (май).

Формы промежуточной аттестации: теоретическая часть – письменный опрос, практическая часть – творческий проект.

Письменный опрос состоит из перечня вопросов по содержанию разделов программы, каждому из учащихся предлагается ответить письменно на вопросы и решить кроссворд. Практическая работа предполагает выполнение практического задания, основанного на пройденных темах.

Итоговая аттестация осуществляется в защите творческого проекта.

### Формы аттестации учащихся в течение учебного года

Аттестация	Сроки	Теория	Практика
Начальная аттестация	сентябрь	Устный опрос	Практическое задание
Промежуточная аттестация	декабрь	Письменное тестирование, устный опрос, решение кроссворда	Практическое задание
Аттестация по итогам года	май	Письменное тестирование, устный опрос, решение	Практическое задание



		кроссворда	
--	--	------------	--

## **2. Комплекс организационно – педагогических условий реализации программы**

### **Система оценки образовательных результатов**

Диагностика эффективности образовательного процесса осуществляется в течение всего срока реализации программы. Это помогает своевременно выявлять пробелы в знаниях, умениях обучающихся, планировать коррекционную работу, отслеживать динамику развития детей. Для оценки эффективности образовательной программы выбраны следующие критерии, определяющие развитие интеллектуальных и технических способностей обучающихся: развитие памяти, воображения, образного, логического и технического мышления.

Проверка достигаемых обучающимися образовательных результатов производится в следующих формах:

- текущий рефлексивный самоанализ, контроль и самооценка обучающихся выполняемых заданий (тестирование, индивидуальная устная проверка, контрольные упражнения);
- результат выполнения обучающимися практических заданий на каждом занятии;
- взаимооценка обучающимися работ друг друга;
- итоговый контроль обучающихся;
- промежуточное и итоговое тестирование обучающихся по итогам обучения.

Итоговая оценка развития личностных качеств воспитанника производится по трем уровням:

- «высокий»: положительные изменения личностного качества воспитанника в процессе всего обучения признаются как максимально возможные для него;
- «средний»: изменения произошли, но воспитанник потенциально был способен к большему;
- «низкий»: изменения не замечены.

Результатом усвоения обучающимися программы по каждому уровню программы являются: устойчивый интерес к научно-исследовательской работе, сохранность контингента на протяжении всего срока обучения, результаты достижений в областных и всероссийских соревнованиях, выставках и конкурсах.

## Оценочные материалы

### Промежуточная аттестация по итогам 1-го полугодия первого года обучения

I. «Простое моделирование» - итоговая диагностика практических умений и навыков при работе с 3-D принтером.

Задание: создать 3-D модель будущего изделия. При помощи технологии 3-D печати, выполнить печать изделия.

Время выполнения задания: 45 мин

Требования к выполненной работе:

1. Работа выполнена в соответствии с заданием;
2. Работа выполнена аккуратно;
3. Хорошее наложение пластика;
4. Соблюдение ТБ при выполнении задания;
5. Правильная организация рабочего места при выполнении задания;
6. Работа выполнена вовремя.

#### **Критерии оценки:**

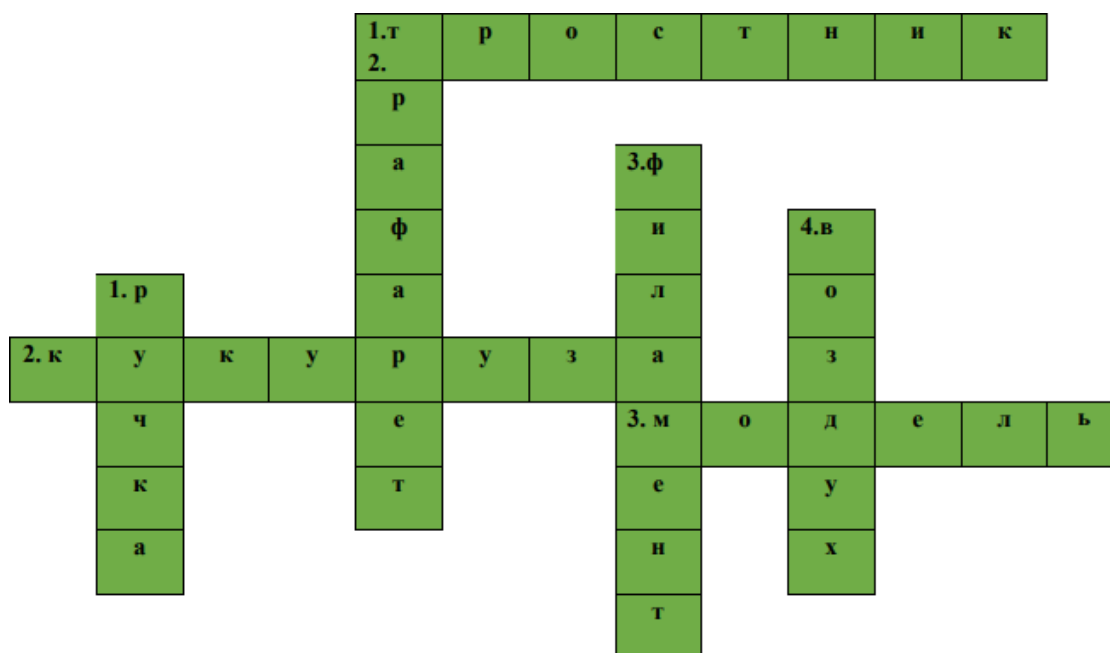
Максимальное количество баллов по заданию – 6 баллов. За каждый пункт обучающийся может набрать по 1 баллу.

6 – 5 баллов – безупречно выполненная работа;

4 - 3 балла - работа выполнена аккуратно, правильная настройка параметров печати, имеется небольшой изъян, неровности;

2 - 1 балла - представленная работа выполнена небрежно, произошел сбой в печати, не качественное наложение пластика.

II. Кроссворд.



### По горизонтали:

1. Растение для изготовления пластика и употребления в пищу (тростник)
2. Растение для изготовления пластика и добавления в салаты (кукуруза)
3. Как называется изделие, созданное с помощью 3-D ручки? (модель)

### По вертикали:

1. Инструмент для 3-D рисования (ручка)
2. Что нужно изготовить для будущей модели? (трафарет)
3. Название пластиковой нити по – другому (филамент)
4. Очень важно для человека, но вредно для пластика (воздух).

### III. ВОПРОСЫ:

1. Что такое 3-D принтер?
2. Как работает 3-D принтер?
3. Материалы и инструменты, необходимые для работы с 3-D принтером?

### Аттестация по итогам года, первого года обучения.

Аттестация обучающихся состоит из 3 пунктов:

1. Твердотельное моделирование.
2. Решение кроссворда.
3. Ответы на вопросы.

I. «Твердотельное моделирование» - итоговая диагностика практических умений и навыков при работе с 3-D принтером.

Задание: создать 3-D модель будущего изделия по чертежу в программе «КОМПАС 3D». При помощи технологии 3-D печати, выполнить печать изделия.

Требования к выполненной работе:

1. Работа выполнена в соответствии с заданием;
2. Работа выполнена аккуратно;
3. Хорошее наложение пластика;
4. Правильно установлены поддержки;
5. Соблюдение ТБ при выполнении задания;
6. Правильная организация рабочего места при выполнении задания;
7. Работа выполнена вовремя.

**Критерии оценки:**

Максимальное количество баллов по заданию – 7 баллов. За каждый пункт обучающийся может набрать по 1 баллу.

7 – 6 баллов – безупречно выполненная работа;

5 - 4 балла - работа выполнена аккуратно, правильно установлены поддержки, имеется небольшой изъян, неровности;

3 - 2 балла - представленная работа выполнена небрежно, произошел сбой в печати, не качественное наложение пластика.

**II. Кроссворд.**



**По горизонтали:**

2.Метод, с помощью которого выполняется объемное изображение детали (вращение)

4.Название панели, на которой находится шрифт (обозначения)

5.Название панели, с помощью которой можно исправить чертеж (редактирование)

6.Специальная таблица. в которую заносятся характеристики деталей сборочной единицы (спецификация)

**По вертикали:**

1.Название панели, с помощью которой можно поставить размер (размеры)

2.Метод, с помощью которого выполняется объемное изображение детали (выдавливание)

3.Панель, на которой расположены основные фигуры (геометрия)

4. Штрихпунктирная линия, проходящая по центру симметрии детали (ось)

### III. ВОПРОСЫ:

1. Назовите направления развития современных технологий творчества?
2. Назовите виды 3D пластика и их отличия?
3. Преимущества рисования 3D ручкой?
4. Способы и приемы моделирования?
5. Правила техники безопасности при использовании с 3-D принтера?
6. Перечислите основные правила создания трехмерной модели реального геометрического объекта?
7. Как вы думаете, какие профессии современного мира требуют владения трёхмерным моделированием?
8. Заполните кластер сравнения свойств ABS и PLA пластика:  
**Сравнение свойств ABS и PLA пластика**

Пластик	ABS	PLA
Из чего изготовлен:		
Распространенность:		
Запах:		
Прочность:		
Термостабилизация:		
Уязвимость:		
Липкость:		
Внешний вид:		
Окружающая и средапереработка:		

### УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническая база муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования «Станция юных техников», центра цифрового образования детей «IT-куб».

#### **Оборудование:**

*Рабочее место педагога в составе:*

- Стационарный компьютер - 1;
- МФУ – 1;

*Рабочее место обучающегося в составе:*

- Стационарный компьютер - 2
- Ноутбук – 10;

*Профессиональное оборудование:*

- 3D принтер профессиональный – 1;
- 3D сканер ручной профессиональный – 1;

- Стол поворотный для 3D сканера – 1;

*Презентационное оборудование:*

- Интерактивная панель -1.

*Дополнительное оборудование:*

- Доска магнитно-маркерная - 1;

- Флипчарт магнитно-маркерный на треноге – 1;

- Комплект кабелей и переходников - 1;

- Комплект комплектующих и расходных материалов – 1.

*Мебель:*

- Стол модульный – 12;

- Стул на металлическом каркасе – 12;

- Стеллаж офисный – 1;

- Стол письменный – 1;

- Кресло офисное – 1.

*Программное обеспечение:*

- Операционная система Windows или Linux;

- Компьютерные программы: КОМПАС 3-D.

### **Методическое обеспечение программы**

Для реализации программы используются следующие **методы обучения:**

– *по источнику полученных знаний:* словесные, наглядные, практические.

– *по способу организации познавательной деятельности:*

✓ развивающее обучение (проблемный, проектный, творческий, частично-поисковый, исследовательский, программированный);

✓ дифференцированное обучение (уровневые, индивидуальные задания).

✓ игровые методы (конкурсы, игры-конструкторы, турниры с использованием мультимедиа, дидактические).

**Средства обучения:**

– дидактические материалы (опорные конспекты, проекты примеры, раздаточный материал для практических работ).

– методические разработки (презентации, видеоуроки, flash-ролики).

– сетевые ресурсы.

– видеохостинг Youtube.

– учебно-тематический план.

### **Информационное обеспечение**

**Интернет- ресурсы:**

1. Discover how design works [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://academy.autodesk.com/explore-and-learn> (дата обращения: 17.07.2020).

2. Fusion 360 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.cadlearning.com/product/100062> (дата обращения: 19.07.2020).

3. [https://pikabu.ru/story/fusion\\_360\\_znakomstvo\\_s\\_programmoy\\_i\\_per\\_vaya\\_detal\\_6718549](https://pikabu.ru/story/fusion_360_znakomstvo_s_programmoy_i_per_vaya_detal_6718549)
4. <http://easyelectronics.ru/autodesk-fusion-360-ochen-kratkij-kurs.html>
5. <https://kondratiki.pro/core/uroki-fusion-360>

### **Список литературы**

1. Федеральный Закон "Об образовании в Российской Федерации " от 29.12.2012 г. № 273
2. Федеральный компонент государственного стандарта общего образования (Приказ МО РФ от 05.03.2004 № 1089). Стандарт основного Аила Ф., Кайгер Дж. Современная генетика. Т. 1-3. - М.: Мир, 1987.
3. Погорелов, В. КОМПАС 3D 2019: 3D-моделирование / В. Погорелов. - СПб.: BHV, 2019. - 400 с.
4. Fusion 360 and Roland MDX-40A. – М.: 2016.
5. Губанов С.Г. Основы моделирования в среде FUSION 360. – М.: 2017
6. Autodesk Fusion 360 Introduction to Parametric Modeling. - Ascent - Center for Technical, 2016.

