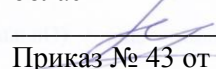


Управление образования администрации Новооскольского городского округа

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования «Станция юных техников Новооскольского района Белгородской области»

Принята на заседании  
педагогического совета  
31 мая 2022 г  
Протокол № 4

УТВЕРЖДАЮ  
Директор МБУ ДО «Станция юных техников  
Новооскольского района Белгородской  
области»

 В.А. Майборода  
Приказ № 43 от 31 мая 2022 г



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ)  
ПРОГРАММА  
технической направленности  
«3-Дэшка»**

Возраст обучающихся – 8-10 лет  
Срок реализации - 1 год обучения  
Уровень программы - стартовый

**Составитель: Шугаёв А.В.**  
педагог-организатор

Г. Новый Оскол, 2022

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «3-Дэшка», авторская, общеразвивающая, познавательная

*Направленность программы: техническая*

Составитель программы: Шугаёв Артём Васильевич, педагог-организатор  
МБУ ДО СЮТ

Год разработки– 2022 год

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «3-Дэшка» рассмотрена и принята на заседании педсовета от 31мая 2022г., протокол №4

## 1. Комплекс основных характеристик программы

### Пояснительная записка

#### Направленность программы

Тип	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
Вид	авторская
Направленность	Техническая
Основные виды деятельности	Изучение основ трехмерного моделирования
Название	«3-Дэшка»
Срок реализации	1 год
Возраст обучающихся	8-10 лет
Уровень программы	"Стартовый уровень". Предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания программы.

3D моделирование – прогрессивная отрасль, позволяющая осуществлять процесс создания трехмерной модели объекта на основе чертежей, рисунков.

Изучение основ 3D-моделирования по программе основано на использовании возможностей графической программы Компас-3D, которая предназначена для создания трехмерных ассоциативных моделей отдельных деталей и сборочных единиц, содержащих как оригинальные детали, так и стандартные конструктивные элементы..

*Актуальность* данной программы определяется активным внедрением технологий 3D моделирования во многие сферы деятельности (авиация, архитектура, машиностроение, и т.п.) и потребностью общества в дальнейшем развитии данных технологий. Моделирование и конструирование способствуют развитию конструкторских способностей, технического мышления, мотивации обучающихся к технической деятельности. Программа направлена на развитие познавательной активности, исследовательских, прикладных, конструкторских способностей обучающихся, самостоятельности, любознательности, на выявление одаренных детей с наклонностями в области моделирования.

*Новизна* программы заключается в том, что содержание образования ориентировано на приобретение самых необходимых знаний, умений и навыков в предметной области трехмерного моделирования, выработку всех видов универсальных учебных действий, посредством реализации системно-деятельностного подхода.

*Педагогическая целесообразность* заключается в выявлении интереса обучающихся к знаниям и оказание помощи в формировании устойчивого интереса к построению моделей с помощью аддитивных технологий (3D-

ручки, 3 D принтера). В процессе создания 3 D моделей обучающиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным, что будет способствовать развитию пространственного мышления.

**Адресат программы:** обучающиеся 8-10 лет. Образовательный процесс, строится в соответствии с возрастными психологическими возможностями и особенностями детей, что предполагает возможную необходимую коррекцию времени и режима занятий.

#### **ХАРАКТЕРИСТИКИ ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Данный возраст называют вершиной детства. Ребенок сохраняет много детских качеств. Но он уже начинает утрачивать детскую непосредственность в поведении, у него появляется другая логика мышления. Учение для него – значимая деятельность. Ребенок приобретает не только новые знания и умения, но и определенный социальный статус. Меняются интересы, ценности, весь уклад его жизни.

**Формы обучения:** учебных занятий подбираются с учетом поставленной цели, выделенных задач образовательной программы и возраста обучающихся. В процессе занятий используются различные формы занятий:  
- традиционные, комбинированные и практические занятия; лекции, игры, праздники, конкурсы, соревнования и другие.

#### **Методы обучения:**

1 Методы, в основе которых лежит способ организации занятия:

- словесный, наглядный, практический;

2 Методы, в основе которых лежит уровень деятельности детей:

- объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский;

3 Методы, в основе которых лежит форма организации деятельности обучающихся на занятиях:

- фронтальный групповой, индивидуальный;

#### **Режим занятий**

Программа рассчитана на 1 год обучения с обучающимися 8-10 лет интересующихся информационными технологиями (3D моделирование и т.д.).

Программа рассчитана на 74 часа (один раз в неделю по два академических часа, с перерывом в 10 минут).

Занятия проводятся в группах с количеством обучающихся не более 10 человек. Такое количество детей в группе является оптимальным, позволяя осуществлять индивидуальный и дифференцированный подход в процессе обучения.

## **1.2 Цель и задачи**

**Цель программы:** создание условий для формирования и развития у обучающихся основных навыков трёхмерного моделирования.

#### **Задачи:**

Образовательные:

- способствовать формированию умения обобщения, анализа, восприятия информации, постановки цели и выбора путей ее достижения, умения осуществлять целенаправленный поиск информации, планирование предстоящей работы;
- способствовать реализации межпредметных связей по информатике, геометрии, черчению и рисованию;
- учить ориентироваться в трёхмерном пространстве, модифицировать, изменять объекты или их отдельные элементы, объединять созданные объекты в функциональные группы, создавать простые трёхмерные модели.

Развивающие:

- развивать логическое и пространственное мышление;
- развивать мелкую моторику;
- развивать интерес к изучению и практическому освоению 3D моделирования с помощью 3D-ручки, программ трехмерного моделирования, 3 D принтера;
- побуждать интерес к устройству технических объектов, развивать стремление разобраться в их конструкции;

Воспитательные:

- способствовать формированию позитивного отношения обучающегося к собственному интеллектуальному развитию и воспитанию гражданской культуры личности;
- способствовать воспитанию умения работать в команде, умения подчинять личные интересы общей цели;
- способствовать воспитанию настойчивости в достижении поставленной цели, трудолюбия, ответственности, дисциплинированности, внимательности, аккуратности.

Освоение содержания Программы состоит из теоретических и практических занятий. Основой содержания теоретических занятий являются вводные беседы о содержании и задачах работы объединения, раскрытие тем и заданий на ближайший период. На практических занятиях обучающиеся учатся пользоваться материалами, инструментами, получают навыки изготовления изделий.

### Учебный план

№	Тема	Количество часов	Количество часов на теорию	Количество часов на практику	Формы аттестации
1	Основы работы с 3D ручкой	10	4	6	Устный опрос
2	3D Моделирование	38	8	30	Практические задания, устный опрос

<b>3</b>	3D печать	20	6	14	Задания, наблюдение
<b>4</b>	Творческая мастерская	4	-	4	Практическая работа, наблюдение
<b>5</b>	Итоговое занятие	2	-	2	Просмотр работ, устный опрос
		74	11	63	

## **Содержание программы**

### **1. Основы работы с 3D ручкой**

Теория. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Инструктаж по технике безопасности. Основы безопасной жизнедеятельности. История создания 3D ручки. Конструкция, основные элементы устройства 3D ручки. Техника безопасности при работе с 3D ручкой  
 Виды 3D ручек и пластика. Эскизная графика и шаблоны. Техники рисования 3D ручкой на плоскости по шаблонам, эскизам. Линии различных видов. Способы заполнения межлинейного пространства.  
 Практическая работа: Выполнение эскиза (сердечко, бабочка). Пробное выполнение линий разных видов. Выполнение линий по шаблону. Выполнение линий разных видов. Тренировка рисования ручкой на плоскости. Создание плоской фигуры по шаблону. Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей

### **2. 3D Моделирование**

Теория: Интерфейс программы Компас 3D. Способы создания эскизов. Способы создания 3D моделей с применением операций формообразования. Способы редактирования моделей. Применение специальных операций для создания элементов конструкций.  
 Сборка изделий из деталей.  
 Применение библиотек.  
 Практическая работа; Проектирование деталей.

### **3. 3D Печать**

Устройство 3D принтера, основные характеристики, настройка, приёмы работы.  
 Общая информация о подготовке модели (\*.stl, расположение и т.д.)  
 Подготовка модели для разных технологий 3D печати.  
 Поддерживаемые структуры.  
 Постобработка.  
 Выполнение олимпиадных заданий прошлых лет.  
 Выполнение проектов

### **4. Творческая мастерская**

Теория: Изготовление работ по собственным идеям. Подготовка лучших работ к выставке, к конкурсам:

Практическая работа: просмотр творческих работ обучающихся, сделанных в течение года; устранение дефектов:

- исправления, доделывание в работах;
  - ремонт сломанных 3D изделий – действие по принципу «дефект в эффект»;
- оформление работ, этикетки.

## ***5. Итоговое занятие***

Практическая работа: Просмотр и оценка работ, подведение итогов.

Промежуточная аттестация.

**Планируемые результаты освоения образовательной программы**

В рамках данного курса обучающиеся:

*должны знать:*

- устройство 3D ручки;
- принципы работы с 3D-ручкой;
- основы работы в Компас-3D;
- конструктивные особенности 3D-принтера;
- правила доработки моделей под 3D-печать;
- безопасные приемы работы с инструментами и материалами; -способы соединения и крепежа деталей;
- способы и приемы моделирования;
- закономерности симметрии и равновесия;
- способы сбора информации.

*должны уметь:*

- создавать простые трёхмерные модели -работать 3D-ручкой;
- создавать простейшие 3D-модели в Компас-3D;
- подготавливать 3D-модели для печати;
- использовать при выполнении заданий различные средства: справочную и прочую литературу, ИКТ и пр.
- сотрудничать друг с другом при создании коллективных работ в процессе работы над коллективным творческим проектом.

Обучающихся получают общеучебные умения и личностные качества: умение организовывать и содержать в порядке рабочее место, трудолюбие, самостоятельность, взаимовыручка, доброта, любознательность, аккуратность, умение действовать согласованно, умение уступать, уверенность в своих силах, принимать конструктивную критику, способность к адекватной самооценке, умение радоваться своим успехам и успехам товарищей, упорство в достижении цели.

Обучающиеся совершенствуют: образное пространственное мышление; мелкую моторику; художественный вкус.

## 2. Комплекс организационно-педагогических условий

**Подведение итогов реализации образовательной программы** осуществляется

с помощью:

- занятий в форме открытого занятия (показ работ),
- участия в олимпиадах, конкурсах.
- портфолио, состоящего из программных продуктов, реализованных учащимися в рамках обучения по данной программе.

### **Система оценки результатов освоения программ**

Предметом диагностики и контроля являются внешние образовательные продукты учащихся, а также их внутренние личностные качества (освоенные способы деятельности, знания, умения), которые относятся к целям и задачам программы.

Основой для оценивания деятельности учащихся являются результаты анализа его продукции, деятельности по ее созданию, уровень защиты проекта на конференции. Оценке подлежит в первую очередь уровень достижения учеником минимально необходимых результатов, обозначенных в целях и задачах программы. Оцениванию подлежат также те направления и результаты деятельности учащихся, которые определены в рабочей программе педагога и индивидуальных образовательных маршрутах учащихся (при наличии таковых).

### **Механизм оценивания результатов реализации программы**

<b>Показатели (оцениваемые параметры)</b>	<b>Критерии</b>	<b>Степень выраженности оцениваемого качества</b>	<b>Методы диагностики</b>
Теоретическая подготовка детей: теоретические знания по основным разделам программы	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	- низкий уровень (овладели менее чем на 50% объема знаний); - средний уровень (объем знаний составляет 50-80%); - высокий уровень (освоили более 80% объема знаний)	Беседа, оценка выступления по защите творческой работы.
Владеют практическими навыками в области	Соответствие практических умений и навыков	- низкий уровень (выполнено самостоятельно менее 80%, требуется работа над	Практические работы (уровень выполнения)



<p>моделирования 3-х мерных объектов</p>	<p>программным требованиям.</p>	<p>ошибками); - средний уровень (80%; выполнил самостоятельно, незначительные неточности в выполнении); - высокий уровень (выполнена самостоятельно без ошибок)</p>	
<p>Владеют способами работы с изученными программами и оборудованием, в том числе предназначенным для 3-х мерной печати</p>	<p>Соответствие практических умений и навыков программным требованиям</p>	<p>- низкий уровень (испытывают серьезные затруднения при работе с оборудованием и программным обеспечением); - средний уровень (успешно работают с помощью педагога); - высокий уровень (работают самостоятельно)</p>	<p>Наблюдение за выполнением практических работ</p>
<p>Владеют приемами организации и самоорганизации и работы по созданию проектов; способны осуществлять рефлексивную деятельность, оценивать свои результаты, корректировать дальнейшую деятельность по разработке проектов.</p>	<p>Креативность в выполнении творческих заданий, соответствие публичного выступления и защиты проекта программным требованиям</p>	<p>- низкий уровень (испытывают серьезные затруднения при самостоятельной работе над проектом, способны с помощью преподавателя осуществлять рефлексивную деятельность, оценивать результаты); - средний уровень (не испытывают серьезных затруднений при организации и самоорганизации работы над проектом, способны осуществлять рефлексивную деятельность и с помощью преподавателя вносить коррективы в ход проектирования); - высокий уровень</p>	<p>Наблюдение за выполнением самостоятельных и коллективных проектов, уровень защиты проектной работы на конференции</p>

		(владеют приемами самоорганизации по созданию проектов, осуществляют рефлексивную деятельность и самостоятельно вносят коррективы в ход проектирования)	
--	--	---	--

**Рабочая программа**  
**Календарно-тематический план**

№ п/п	Дата	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
<b>Основы работы с 3D ручкой-10 ч</b>						
1.	07.09.2022	Беседа по основным понятиям/ Практическая работа	2	История создания 3D ручки. Конструкция, основные элементы устройства 3D ручки	Белгородская обл., г. Новый Оскол, ул. Гражданская, д. 31	Беседа
2.	14.09.2022	Беседа по основным понятиям/ Практическая работа	2	Виды 3D ручек и пластика. Эскизная графика и шаблоны при работе с 3D ручкой.	Белгородская обл., г. Новый Оскол, ул. Гражданская, д. 31	Наблюдение
3.	21.09.2022	Беседа по основным понятиям/ Практическая работа	2	Техники рисования 3D ручкой на плоскости по шаблонам, эскизам. Значение чертежа	Белгородская обл., г. Новый Оскол, ул. Гражданская, д. 31	
4.	28.09.2022	Беседа по основным понятиям/ Практическая работа	2	Создание трёхмерных объектов, использование форм, изготовление каркасов для получения объёмной формы. Промежуточная аттестация.	Белгородская обл., г. Новый Оскол, ул. Гражданская, д. 31	Опрос
5.	05.10.2022	Беседа по основным понятиям/ Практическая работа	2	Создание объёмной игрушки, состоящей из развертки	Белгородская обл., г. Новый Оскол, ул. Гражданская, д. 31	Опрос
<b>3D моделирование – 38 ч</b>						
6.	12.10.2022	Лекция с элементами беседы / Практическая работа	2	Интерфейс Компас 3D. Панель инструментов. Типы файлов.	Белгородская обл., г. Новый Оскол, ул. Гражданская, д. 31	наблюдение
7.	19.10.2022	Рассказ с элементами беседы по основным понятиям/ Практическая работа	2	Работа с эскизами Использование размеров и опор.	Белгородская обл., г. Новый Оскол, ул. Гражданская, д. 31	опрос
8.	26.10.2022	Беседа по основным понятиям/ Практическая работа	2	Форматирование геометрии эскиза Операции пространственного моделирования. Операция	Белгородская обл., г. Новый Оскол, ул. Гражданская, д. 31	беседа

				«выдавливание»		
9.	02.11.2022	Беседа по основным понятиям/ Практическая работа	2	Операция «вращение» Операция «лофт» Операция «сдвиг»	Белгородская обл., г. Новый Оскол, ул. Гражданская, д. 31	наблюдение
10.	09.11.2022	Беседа по основным понятиям: объекты программы	2	Операция «пружина» Операции с деталями Сопряжение. Фаска	Белгородская обл., г. Новый Оскол, ул. Гражданская, д. 31	опрос
11.	16.11.2022	Беседа по основным понятиям: объекты программы/ Практическая работа	2	Отверстия. Массивы элементов. Листовые детали	Белгородская обл., г. Новый Оскол, ул. Гражданская, д. 31	опрос
12.	23.11.2022	Беседа/ Практическая работа	2	Рабочие плоскости	Белгородская обл., г. Новый Оскол, ул. Гражданская, д. 31	беседа
13.	30.11.2022	Рассказ с элементами беседы по основным понятиям/ Практическая работа	2	Моделирование сборочных единиц Применение библиотек	Белгородская обл., г. Новый Оскол, ул. Гражданская, д. 31	опрос
14.	07.12.2022	Беседа по основным понятиям/ Практическая работа	2	Проектирование деталей для работа- колесо	Белгородская обл., г. Новый Оскол, ул. Гражданская, д. 31	опрос
15.	14.12.2022	Беседа по основным понятиям/ Практическая работа	2	Проектирование деталей для работа	Белгородская обл., г. Новый Оскол, ул. Гражданская, д. 31	опрос
16.	21.12.2022	Беседа по основным понятиям: объекты программы/ Практическая работа	2	Проектирование деталей для работа	Белгородская обл., г. Новый Оскол, ул. Гражданская, д. 31	беседа
17.	28.12.2022	Практическая работа	2	Проектирование деталей для работа	Белгородская обл., г. Новый Оскол, ул. Гражданская, д. 31	оценка выполненных работ
18.	11.01.2023	Практическая работа	2	Проектирование деталей для работа	Белгородская обл., г. Новый Оскол, ул. Гражданская, д. 31	оценка выполненных работ
19.	18.01.2023	Практическая работа	2	Проектирование деталей для работа	Белгородская обл., г. Новый Оскол, ул. Гражданская, д. 31	оценка выполненных работ
20.	25.01.2023	Практическая работа	2	Проектирование деталей для работа	Белгородская обл., г. Новый Оскол, ул. Гражданская, д. 31	оценка выполненных работ

21.	01.02.2023	Практическая работа	2	Проектирование деталей для работа	Белгородская обл., г. Новый Оскол, ул. Гражданская, д. 31	оценка выполненных работ
22.	08.02.2023	Практическая работа	2	Проектирование деталей для работа	Белгородская обл., г. Новый Оскол, ул. Гражданская, д. 31	оценка выполненных работ
23.	15.02.2023	Практическая работа	2	Проектирование деталей для работа	Белгородская обл., г. Новый Оскол, ул. Гражданская, д. 31	оценка выполненных работ
24.	22.02.2023	Практическая работа	2	Проектирование деталей для работа	Белгородская обл., г. Новый Оскол, ул. Гражданская, д. 31	оценка выполненных работ
<b>3D Печать -20 ч.</b>						
25.	01.03.2023	Беседа по основным понятиям: объекты программы/ Практическая работа	2	Устройство 3D принтера Основные характеристики принтера	Белгородская обл., г. Новый Оскол, ул. Гражданская, д. 31	наблюдение
26.	15.03.2023	Беседа/ Практическая работа	2	Настройка принтера, приёмы работы	Белгородская обл., г. Новый Оскол, ул. Гражданская, д. 31	опрос
27.	22.03.2023	Рассказ с элементами беседы по основным понятиям/ Практическая работа	2	Подготовка модели к работе (*stl, расположение и т.д.)	Белгородская обл., г. Новый Оскол, ул. Гражданская, д. 31	беседа
28.	29.03.2023	Беседа по основным понятиям/ Практическая работа	2	Подготовка модели для 3D печати с частичным или полным заполнением	Белгородская обл., г. Новый Оскол, ул. Гражданская, д. 31	наблюдение
29.	5.04.2023	Беседа по основным понятиям/ Практическая работа	2	Поддерживающие структуры Подготовка модели для 3D печати с поддерживающими структурами	Белгородская обл., г. Новый Оскол, ул. Гражданская, д. 31	опрос
30.	12.04.2023	Беседа по основным понятиям: объекты программы/ Практическая работа	2	Постобработка.	Белгородская обл., г. Новый Оскол, ул. Гражданская, д. 31	наблюдение
31.	19.04.2023	Практическая работа	2	Выполнение задания: разработка модели ракеты, распечатка модели ракеты	Белгородская обл., г. Новый Оскол, ул. Гражданская, д. 31	опрос
32.	26.04.2023	Практическая работа	2	Выполнение задания: разработка модели ракеты, распечатка модели ракеты	Белгородская обл., г. Новый Оскол, ул. Гражданская, д. 31	беседа

33.	3.05.2023	Практическая работа	2	Выполнение задания: разработка модели ракеты, распечатка модели ракеты	Белгородская обл., г. Новый Оскол, ул. Гражданская, д. 31	наблюдение
34.	10.05.2023	Практическая работа	2	Выполнение задания: разработка модели, распечатка модели	Белгородская обл., г. Новый Оскол, ул. Гражданская, д. 31	оценка выполненных работ
<b>Творческая мастерская</b>						
35.	17.05.23	Практическая работа	2	Изготовление работ по собственным идеям. Подготовка лучших работ к выставке, к конкурсам. Просмотр творческих работ учащихся, сделанных в течение года.	Белгородская обл., г. Новый Оскол, ул. Гражданская, д. 31	наблюдение
36.	24.05	Практическая работа	2	Изготовление работ по собственным идеям. Подготовка лучших работ к выставке, к конкурсам. Просмотр творческих работ учащихся, сделанных в течение года.	Белгородская обл., г. Новый Оскол, ул. Гражданская, д. 31	опрос
<b>Итоговое занятие</b>						
37.	31.05	Итоговое занятие	2	Выставка моделей, созданных учащимися	Белгородская обл., г. Новый Оскол, ул. Гражданская, д. 31	оценка выполненных работ



## Условия реализации программы

### Календарный учебный график

Начало учебного года	01.09.2022 года
Окончание учебного года	31.05.2023 года
Расчетная продолжительность учебного года	37 недель (74 часа)

№ группы Дни недели		Время проведения занятий
1	суббота	10.00-10.45
		10.55-11.40

№ п/п	Название темы	Сроки начала и окончания тем Количество часов в теме	
1	Основы работы с 3D ручкой	01.09-01.10.2022	10
2	3D Моделирование	08.10-25.02.2023	38
3	3D печать	04.03-06.05.23	20
4	Творческая мастерская	13-20.05.23	4
5	Итоговая выставка	27.05.23	2

На занятиях объединения создаются все необходимые условия для творческого развития обучающихся. Каждое занятие строится в зависимости от темы и конкретных задач, которые предусмотрены программой, с учетом возрастных особенностей детей, их индивидуальной подготовленности.

**Формы организации деятельности детей на занятии:** групповые, индивидуально-групповые, индивидуальные, коллективные, выставки, защита проектов, игры, конкурсы и олимпиады, творческая мастерская.

*Типы занятий:* комплексное, занятия-беседы, экскурсии, самостоятельная работа.

*Виды занятий:* работа с шаблонами, чертежами, схемами; практическая работа; выставка; конкурс; творческий проект; соревнования; праздник; игра.

Типовые занятия по программе предполагают обязательное включение разнообразия различных видов деятельности:

Теоретическая подготовка в форме бесед, демонстрации наглядных пособий моделей, видеоматериала.

Практическая работа.

Виртуальные экскурсии по текущей теме, для восприятия изготавливаемой модели в сопутствующей инфраструктуре.

Итоговый этап в виде выставки моделей.



Коллективная творческая работа позволяет адаптироваться к будущей профессиональной деятельности, когда ребенок участвует в работе коллектива, созданного для выполнения законченного решения (от начала конца) к объединенной общей идее. В процессе работы каждый ребенок может принять участие в реализации общей идеи на своем участке, выполняя отдельный элемент общей работы, становясь соучастником совместного творческого результата. В коллективной работе ребенок, не обладая навыками творчества, становится соучастником в создании законченного объекта; получает навык коммуникабельности, воспитание ответственности, внимательности и подготовку к успешной адаптации в профессиональной деятельности.

При проведении занятия выполняются санитарно – гигиенические нормы. На каждом занятии проводятся физкультминутки (дыхательные упражнения, упражнения для глазных мышц).

#### **Материально-техническое обеспечение**

**Помещение:** столы и стулья для педагога и обучающихся, шкафы для демонстрации работ. Занятия проходят в учебном кабинете, который снабжен необходимой мебелью, инструментами, материалами и другим оборудованием, необходимым для реализации программы; обеспечено достаточным освещением в дневное и вечернее время в соответствии с нормами СанПиН. Большое внимание уделено обеспечению комфортных и безопасных условий труда обучающихся, соблюдению всех требований техники безопасности и санитарно-гигиенических норм.

- **Оборудование:** доска магнитная – маркерная поворотная двухсторонняя, 3D принтер, ноутбуки с программным обеспечением «Компас-3D», 3D ручки.

**Материалы:** пластик PLA и ABS, альбомная бумага, цветная бумага, картон, калька, клей ПВА, клей-карандаш, проволока разного диаметра, скотч, объемные предметы для рисования (ваза, кувшин, бутылка и др.) линейки, треугольники, ластик, простые карандаши, шило, циркуль, наждачная бумага.

Методическое и дидактическое обеспечение: трафареты (шаблоны), развертки, видеоматериалы и мастер-классы по 3D моделированию.

#### **Список литературы**

1. Богоявленская Д.Б. Пути к творчеству. – М., 2013 г.
2. Выготский Л.С. Воображение и творчество в детском возрасте. – СПб.: СОЮЗ, 1997.
3. Выготский Л.С. Лекции по психологии. – СПб.: СОЮЗ, 2007.
4. Заверотов В.А. От модели до идеи. – М.: Просвещение, 2008.
5. Новичихина Л.И.. Справочник по техническому черчению - Мн.: Книжный Дом, 2004.
6. Потемкин А.М. Трехмерное твердотельное моделирование. – М.: Компьютер Пресс, 2002.-296с.: ил.

7. Потемкин А.М. Инженерная графика.– ЛОРИ, 2000.– 492.
8. Аскон: КОМПАС 3D LT Руководство пользователя (том I, том II, том II) Азбука КОМПАС

### *Электронные библиотечные системы*

1. <http://today.ru> – энциклопедия 3D печати
2. <http://3drazer.com> - Портал CG. Большие архивы моделей и текстур для 3ds max
3. <http://3domen.com> - Сайт по 3D-графике Сергея и Марины Бондаренко /виртуальная школа по 3ds max/ бесплатные видеоуроки
4. <http://www.render.ru> - Сайт посвященный 3D-графике
5. <http://3DTutorials.ru> - Портал посвященный изучению 3D Studio Max
6. <http://3dmir.ru> - Вся компьютерная графика — 3dsmax, photoshop, CorelDraw
7. <http://3dcenter.ru> - Галереи/Уроки
8. <http://www.blender.org> – официальный адрес программы блендер.
9. <http://mfina.ru/что-такое-3d-ручка> - история изобретения 3D ручки  
<http://lib.chipdip.ru/170/DOC001170798.pdf> инструкция по использованию 3 D ручки, техника безопасности
10. <https://www.youtube.com/watch?v=dMCyqctPFX0> – видео инструкция по работе с 3 D
11. ручкой
12. [www.losprinters.ru/articles/instruktsiya-dlya-3d-ruchki-myriwell-rp-400a](http://www.losprinters.ru/articles/instruktsiya-dlya-3d-ruchki-myriwell-rp-400a) - расходные
13. материалы
14. <https://www.youtube.com/watch?v=oK1QUnj86Sc> видео: начало работы и мастер-класс – простой цветочек
15. <http://3druchki24.ru/что-такое-3d-ручка>- всё о 3 D ручках, видео: готовые работы <https://www.youtube.com/watch?v=oRTrmDoenKM> - ромашка  
<http://make-3d.ru/articles/что-такое-3d-ручка/> - виды 3 D ручек, фото работ  
<https://3d4u.com.ua/master-klassy/328-besplatnyj-master-klass-3d-ruchkoj-korablik.html> – кораблик, видео МК

## Приложение

### Приложение 1

#### Вопросы для промежуточной аттестации

##### Теоретические задания

##### 1. Что такое 3D ручка?

Ответ: 3D ручка — это инструмент для рисования пластиком, позволяющий создавать трехмерные объекты.

(0-2 баллов)

##### 2. Назовите виды 3D ручек

Ответ: «Горячие» 3D ручки; «Холодные» 3D ручки.

(0-4 баллов)

##### 3. Назовите расходные материалы для «Горячих» 3D ручек

Основными материалами, используемыми в работе 3D ручек нагревательного типа, являются ABS и PLA пластик.

(0-2 баллов)

##### 4. Что нужно сделать по окончании работы?

Ответ: Нажать кнопку изъятия пластика и выгрузить пластиковую нить.

(0-4 баллов)

##### 5. Назовите функции кнопок управления 3D ручки.

Ответ:

(0-4 баллов)

##### Практические задания

1. Продемонстрировать линии различных видов.

2. Создать плоскую фигуру по шаблону.

(0-4 баллов)

### Вопросы для итоговой аттестации

#### Теоретические задания

##### 1. На основе чего получен ABS пластик? (0-2 баллов)

Ответ: В основе ABS полимера – соединения, получаемые из нефти. Материал не подвержен разложению и обладает высокой прочностью.

##### 2. На основе чего получен PLA пластик? (0-2 баллов)

Ответ: PLA пластик – органический, биоразлагаемый полилактид, произведенный на основе сахарного тростника или кукурузы.

##### При какой температуре плавится PLA пластик? (0-4 баллов)

Ответ: PLA пластик плавится при температуре 160 – 190 градусов.

##### Какого диаметра бывают пластиковые нити? (0-4 баллов)

Для целей использования в работе 3D-ручек и 3D-принтеров пластик производится в формате нитей толщиной 1,75 мм или 3 мм.

##### 5. Назовите основные элементы «горячей» 3D ручки (0-4 баллов)

Ответ: сопло, механизм подачи пластиковой нити, нагревательный элемент, вентилятор для охлаждения верхней части сопла и ручки в целом, микроконтроллер для управления работой вентилятора, механизма подачи и нагревательного элемента.

### Практическое задание

Продемонстрировать и провести анализ итоговой выставочной работы.  
(0-4 баллов)

### Ключевые понятия

3D ручка – это инструмент, способный рисовать в воздухе. На сегодняшний день различают 2 вида ручек: холодные и горячие. Первые печатают быстро затвердевающими смолами – фотополимерами. «Горячие» ручки используют различные полимерные сплавы в форме катушек с пластиковой нитью.

Модель – это целевой образ объекта оригинала, отражающий наиболее важные свойства для достижения поставленной цели.

Моделирование – исследование объектов познания на их моделях; построение и изучение моделей реально существующих объектов, процессов

или явлений с целью получения объяснений этих явлений, а также для предсказания явлений, интересующих исследователя. (Википедия).

*Компьютер* – универсальное устройство обработки информации; основная конфигурация современного компьютера обеспечивает учащемуся мультимедиа-возможности: видео, изображение, качественный стереозвук в наушниках, речевой ввод с микрофона и др.

*Проектор*, подключаемый к компьютеру, видеомagniтофону, микроскопу и т. п.; технологический элемент новой грамотности – радикально повышает: уровень наглядности в работе учителя, возможность для учащихся представлять результаты своей работы всему классу, эффективность организационных и административных выступлений.

*Принтер* – позволяет фиксировать на бумаге информацию, найденную и созданную учащимися или учителем. Для многих школьных применений необходим или желателен цветной принтер. В некоторых ситуациях очень желательно использование бумаги и изображения большого формата.

*Телекоммуникационный блок*, устройства, обеспечивающие подключение к сети – дает доступ к российским и мировым информационным ресурсам, позволяет вести переписку с другими школами.

*Устройства вывода звуковой информации* – наушники для индивидуальной работы со звуковой информацией, громкоговорители с оконечным усилителем для озвучивания всего класса.

*Устройства для ручного ввода текстовой информации* и манипулирования экранными объектами – клавиатура и мышь (и разнообразные устройства аналогичного назначения).

*Технические средства:*

- компьютеры с программным обеспечением «Компас-3D»;
- 3D-сканер;
- 3D-принтер.

## Приложение 4

### Сравнение свойств ABS и PLA пластики

Пластик	ABS	PLA
<i>Из чего изготовлен:</i>	На основе нефти	На основе растительного материала (кукурузных хлопьев, сои и других)
<i>Распространенность:</i>	Популярный пластик, поэтому его легко можно приобрести	Не так сильно, распространен, но среди пластиков на биологической основе является самым распространенным и популярным
<i>Запах:</i>	Некоторые статьи сообщают, о неприятном запахе от ABS пластика	PLA пластик имеет хорошую репутацию, а его запах напоминает запах поп-корна

	(но это не совсем верное утверждение, т.к. даже 3D принтеры, менее вредны, чем перманентный маркер)	
<b>Прочность:</b>	Твердый, ударопрочный и жесткий, также обладает хорошей гибкостью	Твердый, но более хрупкий по сравнению с ABS пластиком. Больше подходит для рисования завитушек, спиралей и т.п.
<b>Термостабилизация:</b>	225-250С зависит от типа	190-240С зависит от типа
<b>Уязвимость:</b>	Подвержены деградации, от повышенной влаги, прямых солнечных лучей, а так же перегрева во время рисования при этом этот пластик устойчив к воздействиям химикатов	Подвержены деградации, от повышенной влаги, прямых солнечных лучей, а так же перегрева во время рисования, PLA пластик более склонен к перегреву, которое может привести к деградации и потери герметичности
<b>Липкость:</b>	У данного пластика низкая липкость, этим пластиком можно работать с таким материалом как бумага, при этом он может иногда отходить с кусочками бумаги	Более липок, по сравнению с ABS пластиком, PLA пластик меньше подходит для работы с бумагой, т.к. он к ней хорошо пристает, за исключением может быть только полуглянцевая бумага
<b>Внешний вид:</b>	После рисования объекты выглядят глянцевыми	Изделия из этого пластика могут быть, полупрозрачными и люминесцентными
<b>Окружающая среда и переработка:</b>	У этого пластика класс переработки №7, а это означает, что он может быть переработан в другие пластмассовые	Т.к. PLA пластик, производится из биологических материалов (соя, кукуруза и т.д.), его не надо утилизировать, при этом данный пластик при соединениях с другими материалами разлагается чуть дольше.

	пилломатериалы	
--	----------------	--