

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 14» БЛАГОДАРНЕНСКОГО  
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОКРУГА СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель центра образования  
естественнонаучной и  
технологической направленности «Точка роста»

*Тойкева*

М.А. Тойкеева

УТВЕРЖДАЮ  
Директор МОУ «СОШ №14»

*Г.М. Матиева*  
Г.М. Матиева

Приказ № 158 от 02.08.2024 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
Технологической направленности  
**«3-D моделирование»**

Уровень программы: базовый

Возрастная категория: 5-11 класс

Состав группы: 10-15 человек

Срок реализации: 1 год

**Автор – составитель:**  
Педагог дообразования  
Тойкеева Мария Алексеевна

а. Эдельбай  
2024 год

## **Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа имеет техническую направленность. Программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Распоряжение правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р «Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации»;
- Концепция развития дополнительного образования детей, Распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р;
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным образовательным программам (утвержден приказом Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196);
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) Письмо Министерства образования и науки России от 18 ноября 2015 года № 09-3242;
- СанПин 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
- локальными актами Муниципального общеобразовательного учреждения «СОШ № 9». Актуальность программы.

Современное общество все больше зависит от технологий и именно по этому все более пристальное внимание уделяется такой области интеллекта человека, как инженерное мышление.

Инженерное мышление – это сложное образование, объединяющее в себя разные типы мышления: логическое, пространственное. Практическое, научное. Эстетическое, коммуникативное, творческое.

Актуальность выбранного направления для работы заключается в том, что в современных условиях развития технологий трёхмерная графика активно применяется для создания изображений на плоскости экрана или листа бумаги в науки и промышленности, например в системах автоматизации проектных работ (САПР).

Процесс создания любой трёхмерной модели объекта называется «3D-моделирование». В современном мире набирает обороты популярность 3D-технологий, которые все больше внедряются в различные сферы деятельности человека. Значительное внимание уделяется 3D-моделированию. Это прогрессивная отрасль мультимедиа, позволяющая осуществлять процесс создания трёхмерных моделей объекта при помощи специальных компьютерных программ. Программа «КОМПАС» - графический пакет, предназначенный для любого специалиста, работающего с проектной графикой и документацией. Данная версия программы ориентирована на работу, как с двумерными, так и трёхмерными объектами.

Эта графическая программа помогает развивать у школьников образное мышление, творческие способности, логику, фантазию. На занятиях школьники учатся изображать средствами компьютерной графики простейшие геометрические образы. Узнают, как правильно оформить чертеж, проставить размеры и работать с трёхмерной графикой. Приобретают знания и умения работы на современных профессиональных ПК и программных средствах, включая графический редактор КОМПАС-3D. С помощью трёхмерного графического чертежа и рисунка разрабатывается визуальный объёмный образ желаемого объекта: создается как точная копия конкретного предмета, так и разрабатывается новый, еще не существующий объект. 3D-моделирование применяется как в технической среде, для создания промышленных объектов, так и для создания эстетических и художественно-графических образов и объектов. Изготовление объектов может осуществляться с помощью 3D-принтера.

Уникальность 3D-моделирования заключается в интеграции рисования, черчения, новых 3D-технологий. Что становится мощным инструментом синтеза новых знаний, развития метапредметных образовательных результатов. Обучающиеся овладевают целым рядом комплексных знаний и умений, необходимых для реализации проектной деятельности. Формируются пространственное, аналитическое и синтетическое мышление, готовность и способность к творческому поиску и воплощению своих идей на практике. Знания в области моделирования нацеливает детей на осознанный выбор профессии, связанной с техникой, изобразительным искусством, дизайном: инженер-конструктор, инженер-технолог, проектировщик, художник, дизайнер.

Новизной в данном направлении является применение в 3D-моделировании технологии рисования 3D-ручкой. В данном процессе для создания объёмных изображений используется нагретый биоразлагаемый пластик. Застывшие линии из пластика можно располагать в различных плоскостях, что позволяет рисовать в пространстве и создавать объёмные модели.

Крайне важно. Что занятия 3D-моделированием позволяют развивать не только творческий потенциал школьников, но и их социально-позитивное мышление. Творческие проекты по созданию АРТ-объектов: подарки, сувениры, изделия для различных социально-значимых мероприятий.

Программа разработана для учреждения дополнительного образования, что актуально, так как в дополнительном образовании образовательная деятельность должна быть направлена «на социализацию и адаптацию обучающихся к жизни в обществе».

Новая Концепция развития дополнительного образования нацеливает учреждения дополнительного образования на «превращение жизненного пространства в мотивирующее пространство».

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

### Цель программы

Формирование и развитие у обучающихся практических компетенций в области 3D технологий. Повышение познавательной мотивации и развитие элементов инженерного мышления обучающихся в процессе приобретения знаний, умений и навыков 3D-моделирования и разработки социально-значимых творческих проектов.

### Задачи программы

- научить обучающихся создавать модели в программах по 3D моделированию;
- научить обучающихся работать на современном 3D оборудовании (принтер, сканер, 3 ручки);
- выполнять и разрабатывать авторские творческие проекты с применением 3D моделирования и защищать на научно-практических конференциях;
- профориентация обучающихся;
- подготовить обучающихся к выступлениям на соревнованиях по 3D моделированию.

### Основные особенности программы

Программа предусматривает подготовку обучающихся в области 3D-моделирования и 3D-печати. Обучение 3D-моделированию опирается на уже имеющийся у обучающихся опыт постоянного применения информационно-компьютерных технологий.

В содержании программы особое место отводится практическим занятиям, направленным на освоение 3D технологии и обработку отдельных технологических приемов и практик, практических работ направленных на получение результата, осмысленного и интересного для обучающегося. Результатом реализации всех задач являются творческие проекты – созданные АРТ объекты, сувениры.

Программа является авторской, разработана и составлена в соответствии с требованиями к дополнительному общеобразовательному общеразвивающему программ.

В программе достаточно полно изложен теоретический учебный материал, при этом ко всем темам четко определены практические занятия, которым отводится значительная роль, учитывая специфику программы. Программа составлена так, чтобы каждый обучающийся имел возможность самостоятельно выбрать наиболее интересный объект и тему для работы,

Программа предназначена для обучающихся 10-15 лет, проявляющих интерес к техническому творчеству.

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Содержание	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Компьютерная графика	3	2	1	Зачет
2	Изучение и работа с чертежами.	20	10	10	Зачет
3	Операции моделирования	12	6	6	Зачет
4	Создание чертежей	11	5	6	Создание чертежа. Зачет
5	Проектирование деталей	9	5	4	Сборка объекта. Зачет
6	3D печать	18	8	10	Пробная печать. Зачет
7	Создание авторских моделей и их печать	6	0	6	Презентация авторских проектов
8	3D сканирование	10	4	6	Пробное сканирование. Зачет
9	Работа с 3D ручкой	11	5	6	Создание объекта. Зачет
10	Комплексный практикум	1		1	Итоговая аттестация
	<b>ИТОГО</b>	<b>102</b>	<b>45</b>	<b>57</b>	

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Тема	Количество часов		
	Всего	Теория	Практика
<b>1.Компьютерная графика</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
Введение. Правила техники безопасности при работе на компьютере. Основные понятия компьютерной графики.	1	1	
Назначение графического редактора КОМПАС -3D. Запуск программы. Основные элементы рабочего окна программы КОМПАС-3D. Основные панели КОМПАС-3D/	3	1	2
<b>2. Изучение и работа с чертежами</b>	<b>30</b>	<b>10</b>	<b>20</b>
Изменение размера изображения. Выбор формата чертежа и основной надписи. Выбор формата чертежа и основной надписи	3	1	2
Построение геометрических примитивов	3	1	2
Команды ввода многоугольника и прямоугольника	3	1	2
Изучение системы координат	3	1	2
Выполнение работы «Линии чертежа»	3	1	2
Конструирование объектов	3	1	2
Редактирование чертежа. Отмена и повтор действий. Выделение объектов	3	1	2
Удаление объектов. Усечение объектов	3	1	2
Выполнение упражнений по теме: Редактирование объектов	3	1	2
Копирование объектов при помощи мыши	3	1	2
<b>3. Операции моделирования</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>12</b>
Операция «сдвиг», «поворот»	3	1	2
Операция «выдавливание»	3	1	2
Операция «Масштабирование»	3	1	2
Операция «Симметрия»	3	1	2
Операция «Копия»	3	1	2
Операция «пространственного моделирования»	3	1	2
<b>4. Создание чертежей</b>	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>10</b>
Построение геометрических объектов по сетке. Алгоритм построения прямоугольника по сетке	3	1	2
Выполнение упражнений по теме: «Построение геометрических объектов по сетке»	3	1	2
Выполнить чертеж детали в трех проекциях, при помощи сетки	3	1	2
Работа с эскизами	3	1	2
Использование размеров и опор. Форматирование геометрии эскиза	3	1	2
<b>5. Проектирование деталей</b>	<b>13</b>	<b>5</b>	<b>8</b>
Основные понятия сопряжений в чертежах деталей	1	1	
Построение сопряжений в чертежах деталей в программе КОМПАС-3D	3	1	2
Проектирование детали «крюка»	3	1	2
Проектирование детали «подвеска»	3	1	2
Проектирование зубчатых передач, валов, разных видов соединений	3	1	2
<b>6. 3D печать</b>	<b>29</b>	<b>8</b>	<b>21</b>
Правила техники безопасности при работе с 3D принтером. Устройство 3D принтера	2	1	1
Основные характеристики принтера, приемы работы	3	1	2
Подключение 3D принтера. Первая настройка 3Dпринтера.	3	1	2
Практическая работа. Программное обеспечение для 3D печати.	3	1	2
Виды пластиков	3	1	2
Подготовка модели к работе (расположение и т.д.)	3	1	2
Типы поддержек и заполнения. Поддерживающие структуры	3	1	2
Выполнение проектов	4	1	3
Практическая работа. Пробная печать.	5		5
<b>7. Создание авторских моделей и их печать</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>10</b>
Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать	5		5
Практическая работа. Презентация авторских моделей	5		5
<b>8. 3D сканирование</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>14</b>

Правила техники безопасности при работе с 3D сканером. Устройство 3D сканера. Основные характеристики сканера	4	1	3
Настройка сканера, приемы работы	3	1	2
Подготовка модели	4	1	3
Выполнение проектов	7	1	6
<b>9. Работа с 3D ручкой</b>	<b>33</b>	<b>4</b>	<b>29</b>
Правила техники безопасности при работе с 3D ручкой. Выполнение плоских рисунков	3	1	2
Создание плоских элементов для последующей сборки	6	1	5
Сборка 3D моделей из плоских элементов	6	1	5
Объемное рисование моделей	6	1	5
Выполнение проектов	6		6
<b>10. Комплексный практикум</b>	<b>6</b>		<b>6</b>
<b>ИТОГО</b>	<b>170</b>	<b>44</b>	<b>126</b>

#### КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ:

№ п.п.	Тема урока	Дата
1.	Введение. Правила техники безопасности при работе на компьютере. Основные понятия компьютерной графики.	02.сен
2.	Назначение графического редактора КОМПАС -3D. Запуск программы. Основные элементы рабочего окна программы КОМПАС-3D. Основные панели КОМПАС-3D/	03.сен
3.	Назначение графического редактора КОМПАС -3D. Запуск программы. Основные элементы рабочего окна программы КОМПАС-3D. Основные панели КОМПАС-3D/	04.сен
4.	Назначение графического редактора КОМПАС -3D. Запуск программы. Основные элементы рабочего окна программы КОМПАС-3D. Основные панели КОМПАС-3D/	05.сен
5.	Изменение размера изображения. Выбор формата чертежа и основной надписи. Выбор формата чертежа и основной надписи	07.сен
6.	Изменение размера изображения. Выбор формата чертежа и основной надписи. Выбор формата чертежа и основной надписи	09.сен
7.	Изменение размера изображения. Выбор формата чертежа и основной надписи. Выбор формата чертежа и основной надписи	10.сен
8.	Построение геометрических примитивов	11.сен
9.	Построение геометрических примитивов	12.сен
10.	Построение геометрических примитивов	14.сен
11.	Команды ввода многоугольника и прямоугольника	16.сен
12.	Команды ввода многоугольника и прямоугольника	17.сен
13.	Команды ввода многоугольника и прямоугольника	18.сен
14.	Изучение системы координат	19.сен
15.	Изучение системы координат	21.сен
16.	Изучение системы координат	23.сен
17.	Выполнение работы «Линии чертежа»	24.сен
18.	Выполнение работы «Линии чертежа»	25.сен
19.	Выполнение работы «Линии чертежа»	26.сен
20.	Конструирование объектов	28.сен
21.	Конструирование объектов	30.сен
22.	Конструирование объектов	01.окт
23.	Редактирование чертежа. Отмена и повтор действий. Выделение объектов	02.окт
24.	Редактирование чертежа. Отмена и повтор действий. Выделение объектов	03.окт
25.	Редактирование чертежа. Отмена и повтор действий. Выделение объектов	05.окт
26.	Удаление объектов. Усечение объектов	07.окт
27.	Удаление объектов. Усечение объектов	08.окт
28.	Удаление объектов. Усечение объектов	09.окт
29.	Выполнение упражнений по теме: Редактирование объектов	10.окт
30.	Выполнение упражнений по теме: Редактирование объектов	12.окт

31.	Выполнение упражнений по теме: Редактирование объектов	14.окт
32.	Копирование объектов при помощи мыши	15.окт
33.	Копирование объектов при помощи мыши	16.окт
34.	Копирование объектов при помощи мыши	17.окт
35.	Операция «сдвиг», «поворот»	19.окт
36.	Операция «сдвиг», «поворот»	21.окт
37.	Операция «сдвиг», «поворот»	22.окт
38.	Операция «выдавливание»	23.окт
39.	Операция «выдавливание»	24.окт
40.	Операция «выдавливание»	26.окт
41.	Операция «Масштабирование»	05.ноя
42.	Операция «Масштабирование»	06.ноя
43.	Операция «Масштабирование»	07.ноя
44.	Операция «Симметрия»	09.ноя
45.	Операция «Симметрия»	11.ноя
46.	Операция «Симметрия»	12.ноя
47.	Операция «Копия»	13.ноя
48.	Операция «Копия»	14.ноя
49.	Операция «Копия»	16.ноя
50.	Операция «пространственного моделирования»	18.ноя
51.	Операция «пространственного моделирования»	19.ноя
52.	Операция «пространственного моделирования»	20.ноя
53.	Построение геометрических объектов по сетке. Алгоритм построения прямоугольника по сетке	21.ноя
54.	Построение геометрических объектов по сетке. Алгоритм построения прямоугольника по сетке	23.ноя
55.	Построение геометрических объектов по сетке. Алгоритм построения прямоугольника по сетке	25.ноя
56.	Выполнение упражнений по теме: «Построение геометрических объектов по сетке»	26.ноя
57.	Выполнение упражнений по теме: «Построение геометрических объектов по сетке»	27.ноя
58.	Выполнение упражнений по теме: «Построение геометрических объектов по сетке»	28.ноя
59.	Выполнить чертеж детали в трех проекциях, при помощи сетки	30.ноя
60.	Выполнить чертеж детали в трех проекциях, при помощи сетки	02.дек
61.	Выполнить чертеж детали в трех проекциях, при помощи сетки	03.дек
62.	Работа с эскизами	04.дек
63.	Работа с эскизами	05.дек
64.	Работа с эскизами	07.дек
65.	Использование размеров и опор. Форматирование геометрии эскиза	09.дек
66.	Использование размеров и опор. Форматирование геометрии эскиза	10.дек
67.	Использование размеров и опор. Форматирование геометрии эскиза	11.дек
68.	Основные понятия сопряжений в чертежах деталей	12.дек
69.	Построение сопряжений в чертежах деталей в программе КОМПАС-3D	14.дек
70.	Построение сопряжений в чертежах деталей в программе КОМПАС-3D	16.дек
71.	Построение сопряжений в чертежах деталей в программе КОМПАС-3D	17.дек
72.	Проектирование детали «крюка»	18.дек
73.	Проектирование детали «крюка»	19.дек
74.	Проектирование детали «крюка»	21.дек
75.	Проектирование детали «подвеска»	23.дек
76.	Проектирование детали «подвеска»	24.дек
77.	Проектирование детали «подвеска»	25.дек
78.	Проектирование зубчатых передач, валов, разных видов соединений	26.дек
79.	Проектирование зубчатых передач, валов, разных видов соединений	28.дек

80.	Проектирование зубчатых передач, валов, разных видов соединений	30.дек
81.	Правила техники безопасности при работе с 3D принтером. Устройство 3D принтера	09.январь
82.	Правила техники безопасности при работе с 3D принтером. Устройство 3D принтера	11.январь
83.	Основные характеристики принтера, приемы работы	13.январь
84.	Основные характеристики принтера, приемы работы	14.январь
85.	Основные характеристики принтера, приемы работы	15.январь
86.	Подключение 3D принтера. Первая настройка 3Dпринтера.	16.январь
87.	Подключение 3D принтера. Первая настройка 3Dпринтера.	18.январь
88.	Подключение 3D принтера. Первая настройка 3Dпринтера.	20.январь
89.	Практическая работа. Программное обеспечение для 3D печати.	21.январь
90.	Практическая работа. Программное обеспечение для 3D печати.	22.январь
91.	Практическая работа. Программное обеспечение для 3D печати.	23.январь
92.	Виды пластиков	25.январь
93.	Виды пластиков	27.январь
94.	Виды пластиков	28.январь
95.	Подготовка модели к работе (расположение и т.д.)	29.январь
96.	Подготовка модели к работе (расположение и т.д.)	30.январь
97.	Подготовка модели к работе (расположение и т.д.)	01.февраль
98.	Типы поддержек и заполнения. Поддерживающие структуры	03.февраль
99.	Типы поддержек и заполнения. Поддерживающие структуры	04.февраль
100.	Типы поддержек и заполнения. Поддерживающие структуры	05.февраль
101.	Выполнение проектов	06.февраль
102.	Выполнение проектов	08.февраль
103.	Выполнение проектов	10.февраль
104.	Выполнение проектов	11.февраль
105.	Практическая работа. Пробная печать.	12.февраль
106.	Практическая работа. Пробная печать.	13.февраль
107.	Практическая работа. Пробная печать.	15.февраль
108.	Практическая работа. Пробная печать.	17.февраль
109.	Практическая работа. Пробная печать.	18.февраль
110.	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать	19.февраль
111.	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать	20.февраль
112.	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать	22.февраль
113.	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать	24.февраль
114.	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать	25.февраль
115.	Практическая работа. Презентация авторских моделей	26.февраль
116.	Практическая работа. Презентация авторских моделей	27.февраль
117.	Практическая работа. Презентация авторских моделей	01.март
118.	Практическая работа. Презентация авторских моделей	03.март
119.	Практическая работа. Презентация авторских моделей	04.март
120.	Правила техники безопасности при работе с 3D сканером. Устройство 3D сканера. Основные характеристики сканера	05.март
121.	Правила техники безопасности при работе с 3D сканером. Устройство 3D сканера. Основные характеристики сканера	06.март
122.	Правила техники безопасности при работе с 3D сканером. Устройство 3D сканера. Основные характеристики сканера	10.март
123.	Правила техники безопасности при работе с 3D сканером. Устройство 3D сканера. Основные характеристики сканера	11.март
124.	Настройка сканера, приемы работы	12.март
125.	Настройка сканера, приемы работы	13.март
126.	Настройка сканера, приемы работы	15.март
127.	Подготовка модели	17.март

128.	Подготовка модели	18.мар
129.	Подготовка модели	19.мар
130.	Подготовка модели	20.мар
131.	Выполнение проектов	31.мар
132.	Выполнение проектов	01.апр
133.	Выполнение проектов	02.апр
134.	Выполнение проектов	03.апр
135.	Выполнение проектов	05.апр
136.	Выполнение проектов	07.апр
137.	Выполнение проектов	08.апр
138.	Правила техники безопасности при работе с 3D ручкой. Выполнение плоских рисунков	09.апр
139.	Правила техники безопасности при работе с 3D ручкой. Выполнение плоских рисунков	10.апр
140.	Правила техники безопасности при работе с 3D ручкой. Выполнение плоских рисунков	12.апр
141.	Создание плоских элементов для последующей сборки	14.апр
142.	Создание плоских элементов для последующей сборки	15.апр
143.	Создание плоских элементов для последующей сборки	16.апр
144.	Создание плоских элементов для последующей сборки	17.апр
145.	Создание плоских элементов для последующей сборки	19.апр
146.	Создание плоских элементов для последующей сборки	21.апр
147.	Сборка 3D моделей из плоских элементов	22.апр
148.	Сборка 3D моделей из плоских элементов	23.апр
149.	Сборка 3D моделей из плоских элементов	24.апр
150.	Сборка 3D моделей из плоских элементов	26.апр
151.	Сборка 3D моделей из плоских элементов	28.апр
152.	Сборка 3D моделей из плоских элементов	29.апр
153.	Объемное рисование моделей	30.апр
154.	Объемное рисование моделей	03.май
155.	Объемное рисование моделей	05.май
156.	Объемное рисование моделей	06.май
157.	Объемное рисование моделей	07.май
158.	Объемное рисование моделей	08.май
159.	Выполнение проектов	10.май
160.	Выполнение проектов	12.май
161.	Выполнение проектов	13.май
162.	Выполнение проектов	14.май
163.	Выполнение проектов	15.май
164.	Выполнение проектов	17.май
165.	Комплексный практикум	19.май
166.	Комплексный практикум	20.май
167.	Комплексный практикум	21.май
168.	Комплексный практикум	22.май
169.	Комплексный практикум	24.май
170.	Комплексный практикум	24.май

### **Компьютерная графика**

Инструктаж по технике безопасности при работе на компьютере. Устройство и принцип работы

#### **СОДЕРЖАНИЕ**

персонального компьютера. Что такое компьютерная графика. Назначение графического редактора. Знакомство с программой «КОМПАС -3D» (инсталляция, изучение интерфейса, основные приемы работы).

#### **Изучение и работа с чертежами.**

Обзор 3D графики, обзор разного программного обеспечения. Знакомство с программой «3DМАХ». Редактирование моделей.

#### *Практические работы:*

1. Создание простых геометрических фигур.
2. Трехмерное моделирование модели по изображению.

#### *Аналитическая деятельность:*

- анализировать изображения для компьютерного моделирования;
- анализировать и сопоставлять различное программное обеспечение.

#### *Практическая деятельность:*

- осуществлять взаимодействие разного программного обеспечения;
- определять возможности моделирования в том или ином программном обеспечении;
- проводить поиск возможностей в программном обеспечении.

### **Операции моделирования.**

Способы создания моделей с применением операции моделирования, формообразования.. Способы редактирования моделей. Применение специальных операций для создания элементов конструкций. Применение библиотек.

#### *Практические работы:*

1. Манипуляции с объектами.
2. Дублирование, размножение объекта.

#### *Аналитическая деятельность:*

- приводить примеры ситуаций, в которых требуется использование программного обеспечения для 3D моделирования.

#### *Практическая деятельность:*

- создавать с использованием конструкторов (шаблонов) 3D модели;
- проявлять избирательность в работе с библиотеками, исходя из морально-этических соображений, позитивных социальных установок и интересов индивидуального развития.

### **Создание чертежей**

Обзор 3D графики, обзор программного обеспечения для создания чертежа. Знакомство с программой «CorelDRAW», основы векторной графики, конвертирование форматов, практическое занятие. Создание чертежа в программном обеспечении по 3D моделированию, конвертирование графических изображений в векторную графику.

#### *Практические работы:*

1. Рисованные кривые, многоугольники.
2. Создание графическим примитивов.
3. Создание простых чертежей на бумаге.
4. создание электронного чертежа.

#### *Аналитическая деятельность:*

- выявлять общие черты и отличия способов создания чертежа;
- анализировать модель для создания чертежа;

#### *Практическая деятельность:*

- осуществлять электронный чертеж посредством программного обеспечения для 3D моделирования;
- создавать бланк чертежа и чертеж в бумажном варианте.

### **Проектирование деталей**

Изучение шаблонов для создания чертежа в 3 проекциях, создание разрезов, выставление размеров, правильное написание текста на чертеже.

#### *Практические работы:*

1. Построение сопряжений в чертежах деталей.
2. Проектирование детали.
3. Проектирование зубчатых передач, валов, разных видов соединений.

#### *Аналитическая деятельность:*

- приводить примеры ситуаций, где требуется чертеж в 2-х проекциях, где в 3-х, а где требуется разрез;
- анализировать и сопоставлять различную функциональность разного программного обеспечения.

#### *Практическая деятельность:*

- создавать разные проекции для графических моделей;
- рисовать кривые, уметь строить многоугольники.

### **3D печать.**

Что такое 3D принтер. Изучение разновидностей 3D принтеров, различного программного обеспечения. Подбор слайсера для 3D принтера, возможность построения поддержек, правильное расположение модели на столе. Печать моделей на теплом и холодном столе, в чем разница. Средства для лучшей адгезии

пластика со столом.

*Практические работы:*

1. 3D принтер, из чего состоит, принципы работы, расположение осей.
2. Настройка 3D принтера, калибровка стола, загрузка пластика.
3. Изучение программного обеспечения для печати (слайсеры).
4. Виды пластика, состав. Температуры плавления. Химический состав.
5. Подготовка 3D модели к печати, разбиение на слои, плотность заполнения, печать с поддержками, с плотом, с краем.
6. Пробная печать.

*Аналитическая деятельность:*

- приводить примеры формальных и неформальных исполнителей;
- придумывать задачи по управлению принтеров с ПК;
- выделять примеры ситуаций, где требуется теплый стол;
- определять возможность печати без поддержек;
- анализировать модель, для дальнейшей печати и выбор пластика;
- определять неисправности 3D принтера;
- осуществлять печать на 3D принтере;
- сравнивать различные слайсеры после печати.

*Практическая деятельность:*

- конвертировать модель в STL-файл, и в дальнейшем в GCODE;
- уметь загружать пластик, и осуществлять калибровку стола;
- правильно располагать 3D модели на столе;
- осуществлять печать на 3D принтере.

### **Создание авторских моделей и их печать.**

Самостоятельная работа над созданием авторских моделей, проектов с чертежами и печатью. Презентация авторских моделей.

### **3D сканирование.**

Устройство 3D сканера, основные характеристики, настройка, приемы работы. Общая информация о подготовке модели к работе. Подготовка модели для разных технологий 3D печати.

*Практическая работа:*

1. Настройка 3D сканера
2. Изучение программного обеспечения для сканирования.
3. Выполнение проектов.

*Аналитическая деятельность:*

- определять возможность сканирования;
- анализировать модель, для дальнейшего сканирования;
- определять неисправности 3D сканера;
- осуществлять сканирование на 3D сканере.

*Практическая деятельность:*

- выполнение проектов.

### **Работа с 3D ручкой**

Инструкция по работе с 3D ручкой. Основные приемы и способы. Создание плоских элементов для последующей сборки.

Сборка 3D моделей из плоских элементов. Объемное рисование моделей. Выполнение проектов.

**Комплексный практикум** Решение тестов и написание программ. Итоговая аттестация.

## **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

### **Материально-техническое обеспечение**

Для успешной реализации программы имеются: помещения, удовлетворяющие требованиям к образовательному процессу в учреждениях дополнительного образования, компьютеры, 3D принтеры, Интернет, интерактивная доска, проектор, 3D сканер, комплектующие для 3D принтеров, расходные материалы (пластик разных видов и разного цвета, двухсторонний скотч, клей для 3D печати).

### **Кадровое обеспечение**

Дополнительную образовательную программу реализуют педагоги дополнительного образования, с классическим образованием, учитель информатики.

## **Информационное обеспечение**

<http://today.ru>—энциклопедия3Dпечати

<http://3drazer.com>- Портал CG. Большие архивы моделей и текстур для 3ds max<http://3domen.com>-Сайт по 3D-графике Сергея и Марины Бондаренко/виртуальная школапо3dsmax/бесплатныевидеоуроки

<http://www.render.ru>- Сайт посвященный 3D-графике<http://3DTutorials.ru>-

Порталпосвященныйизучению3DStudioMax

<http://3dmir.ru>- Вся компьютерная графика — 3dsmax, photoshop, CorelDraw<http://3dcenter.ru>-Галереи/Уроки

<http://www.3dstudy.ru><http://www.3dcenter.ru>

[r.ru](http://www.3dcenter.ru)

<http://video.yandex.ru>- уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX[www.youtube.com](http://www.youtube.com)-уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX<http://online-torrent.ru/Table/3D-modelirovanie>

<http://www.blender.org>– официальный адрес программы блендер<http://autodeskrobotics.ru/123d>

<http://www.123dapp.com><http://www.varson.ru/geometr>

[9.html](http://www.123dapp.com)

## МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Методическая основа для разработки программы:

Гайсина С.В., Князева И.В. Методические рекомендации для педагогов дополнительного образования по изучению робототехники, 3D моделирования, прототипирования (на основе опыта образовательных учреждений дополнительного образования Санкт-Петербурга)

Герасимова А. Самоучитель КОМПАС-3DV12, 2011 г. в. 464 стр.

Большаков В.П., Бочков А.Л., Лячек Ю.Т. Твёрдотельное моделирование деталей в CAD-системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo. 2014 г. в. 304 стр.

Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D, 2010 г. в., 496 стр.

<http://today.ru> – энциклопедия 3D печати

<http://3drazer.com> – Портал CG. Большие архивы моделей и текстур для 3ds max <http://3domen.com> – Сайт по 3D-графике Сергея и Марины Бондаренко/ виртуальная школа по 3ds max/ бесплатные видеоуроки

<http://www.render.ru> – Сайт посвященный 3D-графике <http://3DTutorials.ru> –

Портал посвященный изучению 3D Studio Max

<http://3dmir.ru> – Вся компьютерная графика — 3ds max, photoshop, Corel Draw <http://3dcenter.ru> – Галереи/Уроки

<http://www.3dstudy.ru> <http://www.3dcenter.ru>

<http://www.3dcenter.ru>

<http://video.yandex.ru> – уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX [www.youtube.com](http://www.youtube.com) – уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX <http://online-torrent.ru/Table/3D-modelirovanie>

<http://www.blender.org> – официальный адрес программы блендер <http://autodeskrobotics.ru/123d>

<http://www.123dapp.com> <http://www.varson.ru/geometr>

9. [html](#)

### Методические рекомендации по выполнению самостоятельных (практических) работ

Учебно-методическое пособие для обучающихся фрагмент

Пояснительная записка

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной (практической) работы обучающихся при изучении дополнительной общеразвивающей программы «3D моделирование»

Цель методических рекомендаций: оказание помощи обучающимся в выполнении самостоятельной (практической) работы.

Настоящие методические рекомендации содержат работы, которые позволят обучающимся самостоятельно овладеть фундаментальными знаниями и умениями и навыками деятельности, опытом творческой и проектной деятельности, и направлены на формирование следующих компетенций:

Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения учебных задач, оценивать их эффективность и качество.

Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения учебных задач личностного развития.

Использовать информационно-коммуникационные технологии в учебной деятельности.

Создавать и управлять персональным компьютером в программном обеспечении для 3D моделирования и 3D печати

Создавать и обрабатывать цифровые изображения и объемные объекты. Обеспечивать меры по технике безопасности при 3D печати.

В результате выполнения самостоятельных (практической) работ учащиеся должны расширить свои знания по основным разделам программы.

Описание каждой самостоятельной (практической) работы содержит тему, цели работы, задания, порядок выполнения работы, формы контроля, требования к выполнению и оформлению заданий. Для получения дополнительной, более подробной информации по изучаемым вопросам, приведено учебно-методическое и информационное обеспечение.

Методические рекомендации по выполнению различных видов самостоятельной (практической) работы

#### Методические рекомендации по составлению конспекта

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта;
2. Выделите главное, составьте план;
3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора;
4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.
5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мыслей.

В текстовом конспекте желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

### **Методические рекомендации по составлению презентаций**

Презентация (от английского слова – представление) – это набор цветных картинок- слайдов на определенную тему, который хранится в файле специального формата с расширением PPT. Термин «презентация» (иногда говорят «слайд- фильм») связывают, прежде всего, с информационными и рекламными функциями картинок, которые рассчитаны на определенную категорию зрителей (пользователей).

При создании презентации следует придерживаться:

1. Основных рекомендаций по дизайну презентации;
2. Правил шрифтового оформления;
3. Основные правила компьютерного набора текста. Правила оформления презентации:

**Правило №1:** Обратите внимание на качество картинок. Картинки должны быть крупными, четкими. Не пытайтесь растягивать мелкие картинки через весь слайд: это приведет к ее пикселизации и значительному ухудшению качества. На одном слайде — не более трех картинок, чтобы не рассеивать внимание и не перегружать зрение. Картинка должна нести смысловую нагрузку, а не просто занимать место на слайде.

**Правило №2.** Неперегружайте презентацию текстом. Максимально сжать тезисы, не более трех на одном слайде. Текст не должен повторять то, что говорят, возможно, лишь краткое изложение сути сказанного.

**Правило № 3.** Оформление текста. Текст должен быть четким, достаточно крупным, не сливаться с фоном.

**Правило № 4.** Настройка анимации. Порой составитель презентации, как будто играя в интересную игру, перегружает презентацию анимационными эффектами. Это отвлекает и бывает очень тяжело для глаз. Используйте минимум эффектов, берите только самые простые. Особенно утомляют такие эффекты как вылет, вращение, собирание из элементов, увеличение, изменение шрифта или цвета.

**Правило № 5.** Смена слайдов. Здесь тоже обращаем внимание, как сменяются слайды. Лучше не использовать здесь эффекты анимации совсем. Когда слайды сменяются, наезжая друг на друга или собираясь из отдельных полос, начинает просто рябить в глазах. Берегите свое зрение и зрения ваших слушателей.

### **ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПЕДАГОГОВ**

1. Аббасов, И.Б. Двухмерное и трехмерное моделирование в 3ds MAX / И.Б. Аббасов. -М.: ДМК, 2012. - 176 с.
2. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D, 2010 г.в., 496 стр.
3. Большаков В.П., Бочков А.Л., Лячек Ю.Т. Твердотельное моделирование деталей в CAD-системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo. 2014 г.в. 304 стр.
4. Ганеев, Р.М. 3D- моделирование персонажей в Maya: Учебное пособие для вузов / Р.М. Ганеев. -М.: ГЛТ, 2012. - 284 с.
5. Герасимова А. Самоучитель КОМПАС-3D V12, 2011 г.в. 464 стр.
6. Зеньковский, В. 3D- моделирование на базе VуexStream: Учебное пособие / В. Зеньковский. -М.: Форум, 2011. - 384 с.
7. Зеньковский, В. А. 3D моделирование на базе VуexStream: Учебное пособие / В. А. Зеньковский. -М.: ИД Форум, НИЦ Инфра-М, 2013. - 384 с.
8. Климачева, Т.Н. AutoCAD. Техническое черчение и 3D-моделирование. / Т.Н. Климачева. -СПб.: ВHV, 2008. - 912 с.
9. Пекарев, Л. Архитектурное моделирование в 3dsMax / Л. Пекарев. -СПб.: ВHV, 2007. - 256 с.
10. Петелин, А.Ю. 3D-моделирование в Google SketchUp – от простого к сложному. Самоучитель / А.Ю. Петелин. -М.: ДМК Пресс, 2012. - 344 с.
11. Погорелов, В. AutoCAD 2009: 3D-моделирование / В. Погорелов. - СПб.: ВHV, 2009. - 400 с.
12. Полещук, Н.Н. AutoCAD 2007: 2D/3D-моделирование / Н.Н. Полещук. - М.: Русская редакция, 2007. - 416 с.
13. Сазонов, А.А. 3D-моделирование в AutoCAD: Самоучитель / А.А. Сазонов. - М.: ДМК, 2012. - 376 с.
14. Тозик, В.Т. 3dsMax Трехмерное моделирование и анимация на примерах / В.Т. Тозик. -СПб.: ВHV, 2008. - 880 с.
15. Трубочкина, Н.К. Моделирование 3D-наносхем техники / Н.К. Трубочкина. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. - 499 с.
16. Швембергер, С.И. 3dsMax. Художественное моделирование и специальные эффекты / С.И. Швембергер. -СПб.: ВHV, 2006.

## **ЛИТЕРАТУРА ДЛ ЯОБУЧАЮЩИХС Я**

1. Герасимова А. Самоучитель КОМПАС-3DV12, 2011 г. в. 464 стр.
2. Большаков В. П., Бочков А. Л., Лячек Ю. Т. Твердотельное моделирование деталей в САД-системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo. 2014 г. в. 304 стр.
3. Большаков В. П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D, 2010 г. в., 496 стр.
4. Полещук Н. Самоучитель AutoCAD, 2016 г. в. 384 стр.
5. Погорелов, В. AutoCAD 2009: 3D-моделирование / В. Погорелов. - СПб.: BHV, 2009. - 400 с.
6. Климачева, Т. Н. AutoCAD. Техническое черчение и 3D-моделирование. / Т. Н. Климачева. - СПб.: BHV, 2008. - 912 с.
7. Сазонов, А. А. 3D-моделирование в AutoCAD: Самоучитель / А. А. Сазонов. - М.: ДМК, 2012. - 376 с.

## **ОБОРУДОВАНИЕ**

1. 3D – принтер.
2. 3D – принтер двухэкструдерный.
3. 3D – сканер ручной.
4. 3D – ручка.
5. Доска магнитно-маркерная поворотная.
6. Графический планшет.
7. Ноутбук.