

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 3»
Режевского городского округа

«РАССМОТРЕНО»
на заседании педагогического совета
протокол № 1
от «29» августа 2024 г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«3D-ПРОЕКТИРОВАНИЕ, 3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ И 3D ПЕЧАТЬ»**

Возраст обучающихся: 11-12 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Шевцова А.В.,
педагог дополнительного образования
центра «Точка роста»

Реж, 2024 год

Содержание

1. Пояснительная записка.....	3
1.1. Основное положение.....	3
1.2. Актуальность программы.....	4
1.3. Отличительные особенности программы.....	4
1.4. Адресат.....	5
1.5. Режим занятий.....	5
1.6. Объем и срок освоения общеразвивающей программы.....	5
1.7. Особенности организации образовательного процесса.....	5
1.8. Перечень форм обучения.....	6
1.9. Перечень видов занятий.....	6
1.10. Перечень форм подведения итогов реализации дополнительной общеразвивающей программы.....	7
2. Цель и задачи общеразвивающей программы.....	7
3. Содержание общеразвивающей программы.....	8
3.1. Учебно-тематический план.....	8
3.2. Учебный (тематический) план.....	9
3.3. Содержание учебного (тематического) плана.....	14
3.4. Планируемые результаты.....	15
4. Организационно-педагогические условия.....	17
4.1. Календарный учебный график.....	17
4.2. Условия реализации программы.....	18
4.3. Формы контроля и оценочные материалы.....	21
4.4. Список литературы.....	22

1. Пояснительная записка

1.1. Основное положение

Дополнительная общеобразовательная и общеразвивающая программа «3D-проектирование, 3D-моделирование и 3D печать» имеет техническую направленность и разработана для детей 11-12 лет. Программа направлена на формирование и развитие технологий личностно-ориентированного образования, и составлена с учётом возможностей каждого ученика и выбора наиболее интересного объекта для работы. На занятиях применяются информационные, аддитивные технологии и проектная деятельность. Программа позволяет выявить заинтересованных обучающихся, которые проявляют интерес к знаниям, и оказать им помощь в формировании устойчивого интереса к построению 3D-моделей. В процессе обучения ученик научится объединять реальный мир с виртуальным, что поднимает степень пространственного мышления, воображения.

Программа разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми актами:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»,

Федеральный закон Российской Федерации от 14.07. 2022 № 295-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»,

Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р),

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 № 629),

Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (письмо министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 года № 09-3242),

Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи СП 2.4. 3648-20 (постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28),

Устав Муниципального бюджетного образовательного учреждения «Средней общеобразовательной школы №3»
Режевского городского округа

и с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся на занятиях технической направленности и спецификой работы учреждения.

1.2. Актуальность программы

Трёхмерное моделирование намного упростило жизнь как профессиональным художникам, дизайнерам, архитекторам и/или конструкторам, так и школьникам, студентам. Данное направление помогает на начальном этапе жизни (в школе) сформировать навыки и способности, которые будут востребованы не только будущим специалистам в данном направлении. Через 3D модели складывается пространственное развитие и визуальное изображение.

С помощью аддитивных технологий с инструментами для рисования можно создавать трёхмерные объекты на бумаге через карандаш, на любой поверхности с 3D-ручкой, на современном оборудовании через 3D-принтер и в графических редакторах (КОМПАС-3D, Studio 2.0). При этом ученик овладевает не только новейшими информационными технологиями для адаптации в современном обществе и реализации в полной мере своего творческого потенциала, но и направленностью на будущую профессию. Применение и освоение аддитивных технологий помогает реализовать задуманные модели, объекты, вещи и/или предметы. Создание трёхмерной модели (объёмного или иллюзорного изображения) способствует лучше представить предмет и внести определенные коррективы.

Программа реализуется в Муниципальном бюджетном образовательном учреждении «Среднее общеобразовательной школы №3» Режевского городского округа.

1.3. Отличительные особенности программы

3D-проектирование и 3D-моделирование являются взаимосвязанными процессами создания объёмных предметов в виртуальной среде, то есть графика, выстраивающая требуемое изображение через графические редакторы (программы), или трёхмерные иллюзорные рисунки на бумаге (миллиметровке). 3D-проектирование помогает увидеть будущий предмет в трёхмерном пространстве с визуализацией важных деталей. 3D-моделирование выстраивает предметы на основе чертежей, простых и иллюзорных рисунков, детальных описаний объекта.

3D печать направлена на создание модели трёхмерного объекта в уменьшенном формате из цифровой 3D модели или САД-модели. Аддитивные технологии позволяют выполнить предмет или деталь путём послойного наращивания материала (пластика) на 3D принтере.

1.4. Адресат

В 11-12 лет ведущим видом деятельности становится общение, характерным является стремление найти свое место среди сверстников. Поэтому программа в рамках школы выходит в другую сферу, имеющую социальную значимость. Программа рассчитана преимущественно для учащихся 5-х классов.

Наполняемость групп от 8 до 10 обучающихся для комфортного взаимодействия с каждым.

1.5. Режим занятий

Продолжительность одного академического часа - 45 мин.

Перерыв между учебными занятиями – 10 минут.

Общее количество часов в неделю – 2 часа.

Занятия проводятся 1 раза в неделю по 2 часа.

1.6. Объем и срок освоения общеразвивающей программы

Программа рассчитана на один год обучения (34 недели), разделена на 5 кейсов и основана на изложении материала в доступной и увлекательной форме. Зачисление детей производится в начале учебного года после вводного занятия.

Продолжительность обучения по программе: один год – 34 недели, 68 часов.

Программа включает следующие кейсы:

1 кейс: Двухмерное моделирование объектов: от 2D- графики до иллюзорных рисунков – 7 недель, 14 ч.

2 кейс: Теоретические основы трёхмерного моделирования. Создание 3D моделей 3D ручкой – 7 недель, 14 ч.

3 кейс: 3D-проектирование и конструирование в программе Studio 2.0. – 7 недель, 14 ч.

4 кейс: 3D-проектирование и конструирование в программе КОМПАС-3D – 9 недель, 18 ч.

5 кейс: Создание авторских трёхмерных моделей и аддитивная печать на 3D принтере – 4 недель, 8 ч.

1.7. Особенности организации образовательного процесса

Программа реализуется по традиционной модели, которая представляет собой линейную последовательность освоения содержания в течение одного года обучения в МБОУ СОШ №3.

Достижение поставленных цели и задач программы осуществляется в процессе сотрудничества обучающихся и педагога. Традиционные методы организации учебного процесса можно подразделить на: словесные, наглядные (демонстрационные), практические, репродуктивные, частично-поисковые, проблемные, исследовательские.

В перечень дидактических материалов входят видеофильмы, компьютерные программы, методические разработки, наглядные пособия, образцы моделей, схемы, чертежи.

1.8. Перечень форм обучения

Программа разработана для групповой формы обучения и может быть использована для индивидуально-групповой формы обучения. Для развития фантазии у детей проводятся занятия с созданием различных рисунков и графических примитивов.

1.9. Перечень видов занятий

Формы работы с учениками

- занятия, творческая мастерская, собеседования, консультации, обсуждения, самостоятельная работа на занятиях;
- выставки работ, конкурсы;
- мастер-классы.

Формы организации учебного занятия

Занятие проводится в классической и нетрадиционной форме. Основной формой работы является учебно-практическая деятельность.

В занятие входит теоретическая и практическая часть.

- на этапе изучения нового материала: объяснение, рассказ, демонстрация, игра;
- на этапе практической деятельности: беседа, дискуссия, практическая работа;
- на этапе освоения навыков: творческое задание;
- на этапе проверки полученных знаний: публичное выступление с демонстрацией результатов работы, дискуссия, рефлексия;

- методика проблемного обучения;
- методика дизайн-мышления;
- методика проектной деятельности.

Алгоритм учебного занятия

1. Организационный момент.
2. Объяснение задания.
3. Практическая часть занятия.
4. Подведение итогов.
5. Рефлексия.

1.10. Перечень форм подведения итогов реализации дополнительной общеразвивающей программы

Формы подведения итогов реализации общеобразовательной программы

Подведение итогов по усвоению программы реализуется после прохождения каждого кейса.

В рамках 1 кейса – чертёж, иллюзорные 3D рисунки.

В рамках 2 кейса – объёмная модель по технологической карте с помощью 3D ручки.

В рамках 3 кейса – виртуальный «Свой мир».

В рамках 4 кейса – 3D модели в формате ПДФ.

В рамках 5 кейса - 3D модель по технологической карте с помощью 3D принтера.

2. Цель и задачи общеразвивающей программы

Целью программы является развитие и формирование творческих и конструктивных способностей, с научно-технической направленностью, через современные аддитивные технологии.

Знания и умения, приобретённые при изучении программы «3D-проектирование, 3D-моделирование и 3D печать», ученики могут применить для подготовки докладов, презентаций к проектам по различным предметам. Трёхмерное моделирование предназначено для изучения систем виртуальной реальности.

Обучающие задачи:

- Освоение построения и визуализации трёхмерных объектов через вспомогательные инструменты и графические редакторы.
- Получение навыка 3D печати.

Развивающие задачи:

- Развитие творческого, технического мышления и умение выразить свой замысел при создании трёхмерной модели
- Развитие у обучающихся навыков при работе на 3D принтере.
- Развитие интереса к технике, моделированию и получению новых знаний.

Воспитательные задачи:

- Выявить заинтересованных обучающихся, проявивших интерес к знаниям по освоению 3D моделирования.
- Оказать помощь в формировании устойчивого интереса к построению моделей с помощью вспомогательных инструментов, графических редакторов и 3D принтера.
- В процессе создания моделей научить объединять реальный мир с виртуальным и повысить уровень пространственного мышления, воображения.
- Воспитывать умственные и волевые усилия, концентрацию внимания, логичность и развитого воображения.
- Формировать чувство коллективизма и взаимопомощи.
- Воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной ИТ-отрасли.

3. Содержание общеразвивающей программы

3.1. Учебно-тематический план

№ кейса	Наименование темы	Количество часов (теория/практика)	Формы аттестации/ контроля
1	Вводное занятие	14 (5/9)	Выставка иллюзорных рисунков, 2d графика
	Двухмерное моделирование объектов: от 2D-		

	графики до иллюзорных рисунков		
2	Теоретические основы трёхмерного моделирования. Создание 3D моделей 3D ручкой	14 (4/10)	Выставка 3D моделей
3	3D-проектирование и конструирование в программе Studio 2.0.	14 (4/10)	Выставка Lego моделей в рендере
4	3D-проектирование и конструирование в программе КОМПАС-3D	18 (5/13)	Выставка созданных 3D моделей в ПДФ
5	Создание авторских трёхмерных моделей и аддитивная печать на 3D принтере	8 (1/7)	Выставка 3D моделей
	Итоговое занятие		Защита 3d модели
			Итого: 68 часов

3.2. Учебный (тематический) план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
<i>1</i>	<i>Двухмерное моделирование объектов: от 2D- графики до иллюзорных рисунков</i>	<i>14</i>	<i>5</i>	<i>9</i>	<i>Выставка иллюзорных рисунков, 2d графика</i>
1.1	Вводное занятие. Основы 2D-моделирования. История развития.	1	1	-	Анализ работ, рефлексия
1.2	Основные, местные и дополнительные виды предмета	1	1	-	Анализ работ, рефлексия
1.3	Начертание основных видов	1	-	1	Выставка

					иллюзорных рисунков
1.4	История 2D графики	1	1	-	Выставка 2d графики
1.5	Начертание двухмерной модели на чертёжной бумаге	2	-	2	Выставка иллюзорных рисунков
1.6	Основы 2D- моделирования	2	1	1	Выставка 2d графики
1.7	Из 3D модели в 2D графику	2	1	1	Презентация работ
1.8	Иллюзорные рисунки	4	-	4	Выставка иллюзорных рисунков
2	<i>Теоретические основы трёхмерного моделирования. Создание 3D моделей 3D ручкой</i>	<i>14</i>	<i>4</i>	<i>10</i>	<i>Выставка 3D моделей</i>
2.1	Навигация в 3D пространстве	1	1	-	Анализ работ, рефлексия
2.2	Алгоритма работы по 3D моделированию	1	1	-	Анализ работ, рефлексия
2.3	Понятие 3D-графика	1	-	1	Анализ работ, рефлексия
2.4	Принцип работы 3D-ручки. Правила техники безопасности при работе с 3D-ручкой.	1	1	-	Анализ работ, рефлексия
2.5	История появления, виды 3D-ручек, виды пластика (PLA и ABS).	1	1	-	Анализ работ, рефлексия
2.6	Выполнение плоских рисунков по чертежам	2	-	2	Выставка созданных моделей
2.7	Разработка технологической карты для	1	-	1	Анализ работ,

	3D модели из плоских элементов				рефлексия
2.8	Создание плоских элементов для последующей сборки	2	-	2	Анализ работ, рефлексия
2.9	Сборка 3D моделей из плоских элементов	1	-	1	Выставка созданных моделей
2.10	Разработка технологической карты для объёмного рисования моделей	1	-	1	Анализ работ, рефлексия
2.11	Объёмное рисование моделей	1	-	1	Анализ работ, рефлексия
2.12	Объёмное рисование моделей. Презентация моделей по технологической карте	1	-	1	Презентация моделей
3	<i>3D-проектирование и конструирование в программе Studio 2.0.</i>	14	4	10	<i>Выставка Lego моделей в рендере</i>
3.1	Введение. Правила техники безопасности при работе на компьютере.	1	1	-	Анализ работ, рефлексия
3.2	Основные понятия 3D-проектирования	1	0,5	0,5	Анализ работ, рефлексия
3.3	Назначение программы Studio 2.0 и её запуск	1	0,5	0,5	Анализ работ, рефлексия
3.4	Навигация в 3D пространстве	1	0,5	0,5	Анализ работ, рефлексия
3.5	Основные элементы рабочего окна программы Studio 2.0	1	0,5	0,5	Анализ работ, рефлексия
3.6	Основные панели Studio 2.0	1	0,5	0,5	Анализ работ, рефлексия
3.7	Построение трёхмерных моделей LEGO	5	-	5	Анализ работ, рефлексия

3.8	Разработка технологической карты для проекта: «Свой мир»	1	0,5	0,5	Анализ работ, рефлексия
3.9	Проектирование и создание проекта: «Свой мир»	1	-	1	Анализ работ, рефлексия
3.10	Создание и презентация проекта: «Свой мир»	1	-	1	Презентация фотореалистичных моделей
4	<i>3D-проектирование и конструирование в программе КОМПАС-3D</i>	<i>18</i>	<i>5</i>	<i>13</i>	<i>Выставка созданных 3D моделей в ПДФ</i>
4.1	Введение. Графические редакторы САПР	1	1	-	Анализ работ, рефлексия
4.2	Программные средства для работы с 2D и 3D моделями	1	1	-	Анализ работ, рефлексия
4.3	История создания и назначение программы КОМПАС-3D. Запуск программы.	1	0,5	0,5	Анализ работ, рефлексия
4.4	Навигация в 2D пространстве. Знакомство с примитивами.	1	0,5	0,5	Анализ работ, рефлексия
4.5	Основные элементы и панели рабочего окна	1	0,5	0,5	Анализ работ, рефлексия
4.6	Основы начертания двухмерной модели в графическом редакторе КОМПАС-3D	1	0,5	0,5	Анализ работ, рефлексия
4.7	Построение геометрических примитивов	1	-	1	Анализ работ, рефлексия
4.8	Команды ввода и вывода	1	0,5	0,5	Анализ работ, рефлексия
4.9	Выполнение работы «Линии чертежа»	1	-	1	Анализ работ,

					рефлексия
4.10	Начертание чертежа	1	-	1	Анализ работ, рефлексия
4.11	Редактирование чертежа	1	-	1	Анализ работ, рефлексия
4.12	Начертание 2D-моделей	1	-	1	Виртуальная выставка работ
4.13	Редактирование 2D-моделей	1	-	1	Анализ работ, рефлексия
4.14	Операции трёхмерного проектирования	1	-	1	Анализ работ, рефлексия
4.15	Алгоритм построения деталей по размерам	1	0,5	0,5	Анализ работ, рефлексия
4.16	Построение геометрических 3D-моделей по деталям	1	-	1	Выставка работ
4.17	Работа с 3D-моделью по размерам	1	-	1	Выставка работ
4.18	Работа с 3D-моделью по размерам	1	-	1	Презентация созданных 3D моделей в ПДФ
5	<i>Создание авторских трёхмерных моделей и аддитивная печать на 3D принтере</i>	8	1	7	<i>Выставка 3D моделей</i>
5.1	Разработка технологической карты для 3D модели	1	0,5	0,5	Анализ работ, рефлексия
5.2	Проектирование и создание 3D модели	1	-	1	Анализ работ, рефлексия
5.3	Создание и презентация 3D модели	1	-	1	Анализ работ, рефлексия

5.4	Экспортирование 3D модели в формат ПДФ и STL	1	0,5	0,5	Анализ работ, рефлексия
5.5	Устройство 3D принтера. Техника безопасности.	1	-	1	Анализ работ, рефлексия
5.6	Подключение 3D принтера. Настройка и отладка 3D принтера для 3D печати с программой CURA	1	-	1	Анализ и выставка работ
5.7	Печать 3D модели и наблюдение за работой	1	-	1	Выставка работ
5.8	Итоговое занятие «Моя 3D модель»	1	-	1	Защита 3d модели
Итого		68	19	47	

3.3. Содержание учебного (тематического) плана

1. Двухмерное моделирование объектов: от 2D- графики до иллюзорных рисунков

Теория: История развития технологий 2D моделирования. Обзор 2 d-графики.

Практика: Разработка и начертание чертежа. Начертание иллюзорных рисунков.

2. Теоретические основы трёхмерного моделирования. Создание 3D моделей 3D ручкой

Теория: Навигация в 3D пространстве.

Практика: Обзор 3D-графики и 3D-моделирования. Работа с 3D ручкой. Построение плоских элементов и 3 D моделей 3D ручкой.

3. 3D-проектирование и конструирование в программе Studio 2.0.

Теория: Обзор компьютерного 3D-проектирования. Обзор программы Studio 2.0.

Практика: Работа в программе Studio 2.0. Разработка технологической карты для проекта: «Свой мир». Самостоятельная работа над созданием авторских проектов.

4. 3D-проектирование и конструирование в программе КОМПАС-3D

Теория: Обзор программы КОМПАС-3D. Обзор компьютерных 2D-моделей и 3D-моделей в программе КОМПАС-3D.

Практика: Работа в программе КОМПАС-3D. Самостоятельная работа над созданием авторских 3D-моделей.

5. *Создание авторских трёхмерных моделей и аддитивная печать на 3D принтере*

Теория: Разработка технологической карты 3D модели.

Практика: Обзор 3D принтера. Работа на 3D принтере.

3.4. Планируемые результаты

1. Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.

2. Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку педагога и обучающихся;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;

- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

➤ умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах обучающегося, информационной среде образовательного учреждения, федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;

➤ умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;

➤ умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;

➤ умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;

➤ умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;

➤ умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;

➤ умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;

➤ умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);

➤ умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

➤ умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;

➤ умение выслушивать собеседника и вести диалог;

➤ способность признавать возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою;

➤ умение планировать учебное сотрудничество с педагогом и обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;

➤ умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;

- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

3. Предметные результаты:

В результате освоения программы

Ученик научится:

- формулировать задачу на проектирование исходя из выявленной проблемы;
- разрабатывать и читать графический материал;
- выполнять примитивные операции в программах для трёхмерного моделирования;
- выделять основной функционал программ для трёхмерного моделирования;
- определять конструктивные особенности трёхмерного моделирования;
- создавать модель объёмного изображения в реальности.

Ученик получит возможность:

- овладеть терминологией в области с технической направленностью;
- овладеть базовыми навыками трёхмерного моделирования;
- овладеть базовыми навыками разработки модели объёмного изображения в реальности.

4. Организационно-педагогические условия

4.1. Календарный учебный график

Календарный учебный график на 2024-2025 учебный год

№ п/п	Основные характеристики образовательного процесса	Обозначение
----------	--	-------------

1	Количество учебных недель	34
2	Количество учебных дней	34
3	Количество часов в неделю	2
4	Количество часов	68
5	Недель в I полугодии	15
6	Недель во II полугодии	19
7	Начало занятий	07 сентября
8	Каникулы	07 октября – 13 октября 18 ноября – 24 ноября 17 февраля – 24 февраля 07 апреля – 13 апреля
9	Выходные дни	30 декабря – 8 января
10	Окончание учебного года	27 мая

4.2. Условия реализации программы **Материально-техническое обеспечение**

Программа реализуется при наличии:

- двух учебных кабинетов (изобразительного искусства и информатики);
- методических разработок по темам;
- набора методик и упражнений;
- материально-технических средств: компьютеров с программным обеспечением и графическими редакторами САПР КОМПАС, Studio 2.0, Repetier-Host; 3D принтера; необходимыми расходными материалами для 3D-печати (пластик PLA 1.75 мм, клей для рабочего стола 3D принтера), бумаги (миллиметровки), инструментов для работы с бумагой;
- канцелярских и художественных принадлежностей (карандаши, ластик, линейка и т.п.)

Учебный класс оборудован в соответствии с направленностью проводимых занятий и оснащён следующим аппаратным, техническим, программным обеспечением и материалом:

- Рабочее место ученика.
- Рабочее место учителя.
- Компьютерная техника.
- Программное обеспечение:
 - Мультимедиа проигрыватель (входит состав операционных систем).
 - Браузер (входит в состав операционных систем).
 - Программное обеспечение для трёхмерного моделирования AutoCAD 2020, Studio 2.0, Repetier-Host.
 - Графические редакторы.
- 3D ручки.
- 3D принтер.
- Пластик для 3D ручки и 3D принтера.
- Канцелярские ножи.
- Акустические колонки.
- Проектор.

Возможные расходные материалы:

- бумага А4 для распечатки — минимум 1 упаковка 200 листов;
- бумага А4 для черчения (миллиметровка) — минимум по 3 листа на одного обучающегося;
- набор простых карандашей — по количеству обучающихся;
- набор линеек до 30 см. – по количеству обучающихся;
- набор чёрных шариковых ручек — по количеству обучающихся;
- клей-карандаш — по количеству обучающихся;
- скотч прозрачный/матовый — 2 шт.;
- ножницы — по количеству обучающихся;
- дополнительно — PLA-пластик 1,75 REC нескольких цветов;
- мел или стирающиеся маркеры для доски.

Кадровое обеспечение

Педагог должен соответствовать требованиям здравоохранения и социального развития РФ № 761н от 26.08.10г. «Об утверждении единого квалификационного справочника руководителей, специалистов и служащих, раздел характеристики должностей работников образования». Соответственно, дополнительная общеразвивающая программа реализуется лицами, имеющими высшее образование с техническим уклоном. Для успешной реализации данной программы необходимы педагоги, способные к инновационной профессиональной деятельности, обладающие необходимым уровнем методологической культуры и сформированной готовностью к непрерывному образованию в течение всей жизни.

Методические материалы

№ п/п	Название раздела (кейса)	Материально- техническое оснащение, дидактико- методический материал	Формы, методы, приемы обучения. Педагогические технологии	Формы учебного занятия
1	Двухмерное моделирование объектов: от 2D- графики до иллюзорных рисунков	Компьютерный класс, лекционный класс, проектор, интернет-фильтры. Карточки с иллюзорными рисунками и 2d графикой, презентации.	Объяснительно- иллюстрированный	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж
2	Теоретические основы трёхмерного моделирования. Создание 3D моделей 3D ручкой	Компьютерный класс, лекционный класс, проектор, интернет-фильтры, 3D ручка, пластик. Практические задания с описанием, примеры в электронном виде, презентации, конкурсные задания.	Объяснительно- иллюстрированный, деятельностный, репродуктивный	Лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально- групповое
3	3D-проектирование и конструирование в программе Studio 2.0.	Компьютерный класс, проектор, интернет-фильтры, программа Studio 2.0.	Объяснительно- иллюстрированный, деятельностный,	Мини-лекция, беседа, практическое

		Практические задания с описанием, примеры в электронном виде, презентации.	частично-поисковый	занятие, индивидуально-групповое
4	3D-проектирование и конструирование в программе КОМПАС-3D	Компьютерный класс, лекционный класс, проектор, интернет-фильтры, программа КОМПАС-3D. Практические задания с описанием, примеры в электронном виде, презентации.	Объяснительно-иллюстрированный, деятельностный, творческий поиск	Мини-лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповое
5	Создание авторских трёхмерных моделей и аддитивная печать на 3D принтере	Компьютерный класс, лекционный класс, проектор, интернет-фильтры, 3D-принтер. Инструкции по работе с 3D-принтером, практические задания с описанием, примеры в электронном виде, презентации, конкурсные задания.	Объяснительно-иллюстрированный, деятельностный, творческий поиск, проектная деятельность	Беседа, практическое занятие, индивидуально-групповое

4.3. Формы контроля и оценочные материалы

Формы демонстрации результатов обучения

Представление результатов пройдёт в форме публичной презентации 3D моделей с последующими ответами на вопросы педагогов ДО центра «Точка роста» МБОУ СОШ №3 и других обучающихся.

Формы контроля результатов освоения программы

Контроль результатов осуществляться через устный опрос, анализ результатов работы, самоконтроль, творческой деятельности. Предметом оценки и контроля являются созданные 3d модели и проекты, а также личностные качества обучающегося, относящиеся к цели и задачам рабочей программы.

4.4. Список литературы

Список литературы для педагога

1. Большаков, В. П. 3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex / В. Большаков, А. Бочков, А. Сергеев. - М.: Книга по Требованию, 2010. - 336 с.
2. Большаков, В. П. 3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex. Учебный курс / В.П. Большаков. - М.: Питер, 2010. - 998 с.
3. Большаков, В. П. 3D-моделирование/ В.П. Большаков, А.Л. Бочков.- СПб.: Питер, 2013.- 304с.
4. Осипа, Дж. 3D-моделирование и анимация лица. Методики для профессионалов / Дж. Осипа. - М.: Диалектика, 2008. - 400 с.

Список литературы для детей и родителей/ законных представителей

5. Азбука КОМПАС-3D. Руководство пользователя. – М: ЗАО Аскона, 2010. – 416 с.
6. Темин, Г.В. 3D Studio MAX 6/7. Эффективный самоучитель / Г.В. Темин, А. Кишик. - М.: СПб: ДиаСофт, 2005. - 464 с.
7. Большаков, В. П. 3D-моделирование/ В.П. Большаков, А.Л. Бочков.- СПб.: Питер, 2013.- 304с.

Электронные образовательные ресурсы

8. Первые шаги в программе Studio 2.0 [Электронный ресурс] / Дело техники. – 2024. – Режим доступа: <https://этоделотехники.рф/первые-шаги-в-программе-studio-2-0/> (дата обращения 08.2024)
9. Инструкции по сборке LEGO [Электронный ресурс] / Мир кубиков. – 2024. – Режим доступа: <https://mir-kubikov.ru/buildinginstructions/3/> (дата обращения 08.2024)