Управление образования администрации муниципального района «Усть-Куломский»
Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа имени Р.Г. Карманова» с. Усть-Нем

Рассмотрена:
Педагогическим советом
Протокол № 12___
от «23» мая 2024 г.

Утверждена:
Приказ № 57 од
от « 05 » июня 2024 г.
_____ Уляшева Н.И.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технического направления
«3D МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПЕЧАТЬ»

Возраст обучающихся: 12-14 лет

Вид программы по уровню усвоения: базовый

Срок реализации: 1 год

Составитель:
Педагог дополнительного образования
Опарина Галина Михайловна

с. Усть-Нем

2024 г.

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная художественно-эстетического направления программа «3D моделирование» составлена в соответствии следующих нормативных документов:

- Федеральный Закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в РФ»
- Федеральный Закон от 02.12.2019 N 403-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации».
- Федеральный закон от 31 июля 2020 г. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся».
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. №678-р).
- Приказ Минпросвещения Российской Федерации № 629 от 27.07.2022 г. «Об утверждении порядка организации и осуществлении образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020г. № 28 «Об утверждении Санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (п.3.6);
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в Республике Коми от 19.09.2019г. № 07-13/631).
- Устав МОУ «СОШ имени Р.Г.Карманова» с.Усть-Нем и другие нормативные документы, регламентирующие деятельность организации дополнительного образования.

Направленность программы: техническая.

Актуальность программы заключается в том, что знания и навыки, полученные при обучении, в дальнейшем могут пригодиться при работе с высокоточным и профессиональным 3D оборудованием на производствах высокой сложности, в медицине, машиностроении и других областях. 3D печать позволяет создавать объекты для того, чтобы дизайнеры или инженеры могли наглядно увидеть плоды своей работы, проверить модель на применимость и избежать множества возможных ошибок при серийном производстве.

Новизна программы заключается в том, что в ходе изучения курса последовательно излагаются основы трехмерной графики, основы 3D печати объектов и основы 3D

сканирования объектов. Среда трехмерного моделирования обладает богатым арсеналом инструментов, позволяющим создавать разнообразные модели.

Педагогическая целесообразность состоит в том, что программа позволяет выявить обучающихся, проявивших интерес к данной области знаний, оказать им помощь в формировании устойчивого интереса к созданию и печати 3D моделей. Образовательная программа содействует формированию мировоззрения и системного мышления.

Отличительные особенности программы заключаются в ее личностно-ориентированной направленности, где каждый ребёнок имеет возможность самостоятельно выбрать наиболее интересный для себя объект работы.

Адресат программы: учащиеся 6-7 классов в возрасте 12-14 лет. Количество обучающихся 8-10 человек. Условия приема детей - согласно заявлению родителей (законных представителей), согласия на обработку данных.

Вид программы по уровню освоения: базовый.

Объем программы – 35 часов.

Год обучения	Количество часов в неделю	Количество учебных недель в году	Всего часов в год
первый	1	35	35

Срок реализации программы – 1 год.

Форма обучения – очная.

Режим занятий: занятия проводятся 1 раза в неделю по 1 академическому часу в каждом классе. Продолжительность занятий – 40 минут.

Цель: создание условий для изучения основ 3D моделирования, развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка, развить творческие и дизайнерские способности обучающихся.

Задачи:

Обучающие:

– Изучить основные приемы трехмерного моделирования;

– Освоить приемы работы с 3D моделями, группировке, клонированию объектов и их трансформации;

– Изучить способы и методы 3D печати и 3D сканирования.

Развивающие:

– Развивать абстрактно – логическое мышление;

– Развивать пространственное воображение;

– Развивать умение анализировать и синтезировать;

– Развивать трехмерное мышление;

– Развивать внимание, чувства цвета и композиции;

Воспитательные:

– воспитывать аккуратность, самостоятельность, умение работать в коллективе, коммуникационную культуру;

– умение планировать время;

– воспитывать усидчивость и методичность при решении проекта.

Содержание программы

Учебный план

№	Наименование разделов и тем	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
	Основы работы в программе Blender (4 часа)	**4**	**1**	**3**	
1.	Вводное занятие. Правила по технике безопасности. Знакомство с программой Blender.	1	1		Устный опрос
2.	Практическая работа «Пирамидка».	1		1	
3.	Практическая работа «Снеговик».	1		1	
4.	Практическая работа «Мебель».	1		1	
	Простое моделирование (14 часов)	**14**	**1**	**13**	
5.	Практическая работа «Молекула воды».	1		1	
6.	Практическая работа «Счеты».	1		1	
7.	Проект «Капля воды».	1		1	
8.	Практическая работа «Робот».	1		1	
9.	Проект «Создание кружки методом экструдирования».	2	0,5	1,5	Творческий проект
10.	Практическая работа «Комната».	1		1	
11.	Практическая работа «Создание вазы».	1		1	
12.	Практическая работа «Пуговица».	1		1	

13.	Практическая работа «Брелок».	1		1	
14.	Практическая работа «Гантели».	1		1	
15.	Практическая работа «Кубик-рубик».	1		1	
16.	Проект «Сказочный город».	2	0,5	1,5	Творческий проект
	Основы моделирования (6 часов)	**6**	**1**	**5**	
17.	Практическая работа «Создание самого популярного бриллианта».	3	0,5	2,5	
18.	Практическая работа «Создание травы».	3	0,5	2,5	
	Моделирование с помощью сплайнов (5 часов)	**5**	**1**	**4**	
19.	Практическая работа «Шахматы».	3	0,5	2,5	
20.	Практическая работа «Создание золотой цепочки».	2	0,5	1,5	
	Анимация (7 часов)	**7**	**1**	**6**	
21.	Практическая работа «Мяч».	2	0,5	1,5	
22.	Практическая работа «Галактика».	2	0,5	1,5	
23.	Итоговое занятие. Защита итогового проекта	2	-	2	Итоговый проект
	Итого:	**35**	**5**	**30**	

Содержание программы

Раздел 1. Основы работы в программе Blender (4 ч).

Знакомство с программой Blender. 3D графика. Демонстрация возможностей, элементы интерфейса программы Blender. Структура окна программы. Панели инструментов. Основные операции с документами. Примитивы, работа с ними. Выравнивание и группировка объектов. Сохранение сцены. Внедрение в сцену объектов. Простая визуализация и сохранение растровой картинки.

Учащиеся должны знать: назначение программы Blender, интерфейс, инструменты, их вид, опции, приемы их использования, основные операции с документами, основы обработки изображений.

Учащиеся должны уметь: использовать различные инструменты для создания, редактирования графических объектов, работать с палитрой, выполнять основные действия с документами (создание, открытие, сохранение и т.д.), работать с примитивами, делать необходимые настройки, соединять объекты, выполнять различные эффекты примитивов, выполнять монтаж изображений.

Раздел 2. Простое моделирование (14 ч).

Добавление объектов. Режимы объектный и редактирования. Клонирование объектов. Экструдирование (выдавливание) в Blender. Назначение и настройка модификаторов.

Добавление материала. Свойства материала. Текстуры в Blender.

Учащиеся должны знать: правила работы с модификаторами, логическую операцию *Boolean*.

Учащиеся должны уметь: применять различные эффекты, создавать необходимые настройки этих инструментов.

Раздел 3. Основы моделирования (6 часов)

Режим редактирования. Сглаживание. Инструмент пропорционального редактирования. Выдавливание. Вращение. Кручение. Шум и инструмент деформации. Создание фаски. Инструмент децимации. Кривые и поверхности. Текст. Деформация объекта с помощью кривой. Создание поверхности.

Учащиеся должны знать: правила создания фаски

Учащиеся должны уметь: создавать и редактировать объекты при помощи инструментов деформации, вращения, кручения.

Раздел 4. Моделирование с помощью сплайнов (5ч).

Основы создания сплайнов. Создание трёхмерных объектов на основе сплайнов. Модификатор Lathe. Пример использования “Шахматы”. Модификатор Bevel. Пример использования “Шахматный конь”. Материал “Шахматное поле”. Самостоятельная работа “Шахматы”. Универсальные встроенные механизмы рендеринга. Система частиц и их взаимодействие. Физика объектов.

Учащиеся должны знать: понятие сплайнов, трёхмерный объект.

Учащиеся должны уметь: создавать и редактировать сплайны, оптимизировать, сохранять и внедрять.

Раздел 5. Анимация (6 ч).

Знакомство с модулем анимирования. Создание анимации. Кадры анимации, операции над кадрами (создание, удаление, копирование, перенос, создание промежуточных кадров). Сохранение и загрузка анимации. Практическая работа «Мяч».

Практическая работа «Галактика». Работа над итоговым проектом. Создание и защита итогового проекта.

Подведение итогов.

Учащиеся должны знать: понятие анимации, кадра, алгоритм организации анимации.

Учащиеся должны уметь: создавать простейшую анимацию из кадров по алгоритму, оптимизировать, сохранять и загружать анимацию.

Ожидаемые результаты:

Предметные:

– знают основные приемы трехмерного моделирования;

– освоили приемы работы с 3D моделями, группировки, клонированию объектов и их трансформации;

– знают способы и методы 3D печати.

Метапредметные:

– Развито абстрактно – логическое мышление;

– Развито пространственное воображение;

– Развито умение анализировать и синтезировать;

– Развито трехмерное мышление;

– Развито внимание, чувства цвета и композиции;

Личностные:

– развиты аккуратность, самостоятельность, умение работать в коллективе, коммуникационную культуру;

– умеют планировать время;

– имеют усидчивость и методичность при решении проекта.

Календарный учебный график представлен в Приложении № 1.

Календарный план воспитательной работы представлен в Приложении № 2.

Рабочая программа воспитания представлена по ссылке – https://shkolaustnemskaya - 11.gosweb.gosuslugi.ru/ofitsialno/dokumenty/?curPos=180&cur_cc=66

Условия реализации программы

Занятия проходят в хорошо проветриваемом и освещенном компьютерном классе. Кабинет оборудован интерактивной доской. Рабочее место учащегося оборудовано компьютером.

Материально-техническое обеспечение:

Оборудование компьютерного класса:

– рабочие места по количеству обучающихся, оснащенные персональными компьютерами или ноутбуками с установленным программным обеспечением, находящемся в свободном доступе;

– 3d-принтер;

– рабочее место преподавателя, оснащенное персональным компьютером или ноутбуком с установленным программным обеспечением;

– магнитно-маркерная доска;

– комплект учебно-методической документации: рабочая программа кружка, раздаточный материал, задания;

– цифровые компоненты учебно-методических комплексов (презентации).

Специализированное оборудование:

BQ Hephestos2 – 3D принтер формата DIY (или аналогичный);

BQ Ciclop – 3D сканер, (или аналогичный);

BQ PLA пластик для 3D печати;

FilaFlex – резиновый пластик для 3D печати;

PLA Wood – деревянный пластик для 3D печати.

Программное обеспечение:

По выбору учителя: AutodeskInventor, PTC Creo, Компас 3D, Blender, SketchUp, TinkerCAD, FreeCAD, NaroCAD, 123Design и пр.

Для управления 3D печатью используется приложение, идущее в комплекте с 3D - принтером.

Формы контроля/аттестации

Для отслеживания результативности на протяжении всего процесса обучения осуществляются:

Входная диагностика (сентябрь) – в форме собеседования, позволяет выявить уровень подготовленности ребят для занятия данным видом деятельности. Проводится на первом занятии данной программы.

Текущий контроль (в течение всего учебного года) – проводится после прохождения каждой темы, чтобы выявить пробелы в усвоении материала и развитии обучающихся. Проводится в форме опроса, выполнения практических заданий.

Итоговый контроль – проводится в конце учебного года (май) и позволяет оценить уровень результативности освоения программы за весь период обучения. Форма проведения: тестирование

Оценочные материалы представлены в Приложении 3.

Характеристика оценочных материалов программы представлена в Приложении 4.

Методические материалы

В основу программы положен системно-деятельностный подход, который обеспечивает:

- формирование готовности к саморазвитию и непрерывному образованию;
- проектирование и конструирование социальной среды развития обучающихся в системе образования;
- активную учебно-познавательную деятельность обучающихся;
- построение образовательного процесса с учётом индивидуальных возрастных, психологических и физиологических особенностей обучающихся.

Формы обучения: лекции, тесты, семинары, зачетные работы, практические работы, компьютерные проекты.

Формы проведения занятий – мастер-классы, лекции, выставки компьютерных проектов, семинары, практические занятия, выступления.

Повышению интереса учащихся способствует высокий уровень доступности изложения материала, логически связанное размещение отдельных условно самостоятельных элементов программы, использование подробных описаний порядка действий учащегося при выполнении той или иной операции.

Методы обучения: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый (эвристический), метод проблемного изложения, игровой и ***методы***

воспитания: рассказ, убеждение, объяснение, разъяснение, пример, воспитательные ситуации, соревнования, поощрение, замечания.

Информационное обеспечение: интернет-источники, содержащиеся на сайтах, рекомендованных педагогам, реализующим программу.

Информационное обеспечение обучения:

Методические пособия для учителя:

1. Автор: James Chronister – Blender Basics Учебное пособие 3-е издание Перевод: Юлия Корбут, Юрий Азовцев с.153

2. Автор(ы): В. Большаков, А. Бочков «Основы 3D-моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor»

3. Автор(ы): В. П. Большаков, В. Т. Тозик, А. В. Чагина «Инженерная и компьютерная графика»

Ресурсы Internet:

1. http://programishka.ru,

2. http://younglinux.info/book/export/html/72, 13

3. http://blender-3d.ru,

4. http://b3d.mezon.ru/index.php/Blender_Basics_4-th_edition

5.http://infourok.ru/elektivniy-kurs-d-modelirovanie-i-vizualizaciya-755338.html

Список литературы:

1. Рябцев Д. Интерьер в 3ds Max: от моделирования до визуализации. –СПб.: Питер, 2015. - 268 с.

2. Горелик А. Самоучитель 3ds Max 2016. – СПб.: БХВ-Петербург, 2016.- 705 с.

3. Тозик В., Звягин К. 3ds Max. Трехмерное моделирование и анимация на примерах. – СПб.: БХВ-Петербург, 2016. - 488 с.

Ссылки:

1. Ресурс по 3D-технологиям и рендерингу: новости, статьи, обзоры, книги по теме, галерея работ, ответы на вопросы, журнал, посвященный компьютерной графике. URL:http://render.ru

2. Компьютерная графика и анимация в деталях- ресурс по компьютерной графики и анимации. URL:http://www.3dmax.ru/

3. Каталог систем автоматизированного проектирования, геоинформационных систем и трехмерного моделирования: AutoCAD, Autodesk Inventor, 3ds Max, Maya и др. URL:http://www.autodesk.ru/

4. Мир 3D - актуальная информация о новостях в мире 3D-графики, визуальных эффектов и анимации - интернет-портал о новостях индустрии компьютерной графики.

5. Бесплатные видеоуроки по 3ds Max. URL:http://3domen.com/

6. Новости из мира 3D-графики, уроки и видеообзоры 3ds Max, примеры рендера. URL:http://3dyuriki.com/

Приложение 1

Календарный учебный график

№	Месяц	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	сентябрь	беседа	1	Вводное занятие. Правила по технике безопасности. Знакомство с программой Blender.	Каб. №4	Устный опрос
2.	сентябрь	практикум	1	Практическая работа «Пирамидка».	Каб. №4	
3.	сентябрь	практикум	1	Практическая работа «Снеговик».	Каб. №4	
4.	сентябрь	практикум	1	Практическая работа «Мебель».	Каб. №4	
5.	октябрь	беседа, практикум	1	Практическая работа «Молекула воды»	Каб. №4	
6.	октябрь	практикум	1	Практическая работа «Счеты».	Каб. №4	
7.	октябрь	проект	1	Проект «Капля воды».	Каб. №4	
8.	октябрь	практикум	1	Практическая работа «Робот».	Каб. №4	
9.	ноябрь	беседа	1	Проект «Создание кружки методом экструдирования».	Каб. №4	
10.	ноябрь	проект	1	Проект «Создание кружки методом экструдирования».	Каб. №4	Творческий проект
11.	ноябрь	практикум	1	Практическая работа «Комната».	Каб. №4	
12.	ноябрь	практикум	1	Практическая работа «Создание вазы».	Каб. №4	
13.	декабрь	практикум	1	Практическая работа «Пуговица».	Каб. №4	
14.	декабрь	практикум	1	Практическая работа «Брелок».	Каб. №4	
15.	декабрь	практикум	1	Практическая работа «Гантели».	Каб. №4	
16.	декабрь	практикум	1	Практическая работа «Кубик-рубик».	Каб. №4	
17.	январь	беседа	1	Проект «Сказочный город».	Каб. №4	Творческий проект
18.	январь	проект	1	Проект «Сказочный город».	Каб. №4	
19.	январь	беседа,	1	Практическая работа «Создание самого популярного бриллианта».	Каб. №4	
20.	февраль	практикум	1	Практическая работа «Создание самого популярного бриллианта».	Каб. №4	
21.	февраль	практикум	1	Практическая работа «Создание самого	Каб. №4	

				популярного бриллианта».		
22.	февраль	беседа,	1	Практическая работа «Создание травы».	Каб. №4	
23.	февраль	практикум	1	Практическая работа «Создание травы».	Каб. №4	
24.	март	практикум	1	Практическая работа «Создание травы».	Каб. №4	
25.	март	беседа,	1	Практическая работа «Шахматы».	Каб. №4	
26.	март	практикум	1	Практическая работа «Шахматы».	Каб. №4	
27.	март	практикум	1	Практическая работа «Шахматы».	Каб. №4	
28.	апрель	беседа,	1	Практическая работа «Создание золотой цепочки».	Каб. №4	
29.	апрель	практикум	1	Практическая работа «Создание золотой цепочки».	Каб. №4	
30.	апрель	беседа	1	Практическая работа «Мяч».	Каб. №4	
31.	апрель	практикум	1	Практическая работа «Мяч».	Каб. №4	
32.	май	беседа	1	Практическая работа «Галактика».	Каб. №4	
33.	май	практикум	1	Практическая работа «Галактика».	Каб. №4	
34.	май	защита проектов	1	Итоговое занятие. Защита итогового проекта.	Каб. №4	Итоговый проект
35.	май	защита проектов	1	Итоговое занятие. Защита итогового проекта.	Каб. №4	Итоговый проект

Приложение 2

Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Направление воспитательной работы	Наименование мероприятий	Дата выполнения	Планированный результат	Примечание
1	гражданско-патриотическое	Модели оружий во время ВОВ	29.04.	Дети знают виды оружий, которые использовали во время войны, понимают, что их можно использовать только в мирных целях	

Приложение 3

Оценочные материалы

Задание состоит из двух частей: моделирование и прототипирование.

Моделирование предполагает проектирование изделия (создание 3D-модели).

Прототипирование предполагает экспорт в формат полигональной сетки (stl), грамотную подготовку к печати (слайсинг и указание параметров печати), осуществление 3D-печати.

Порядок выполнения задания:

1. Создать модель в 3D-редакторе.

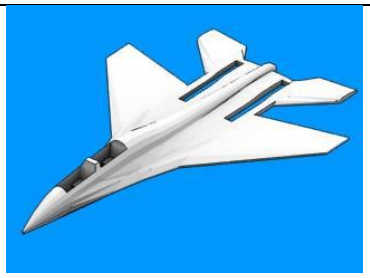
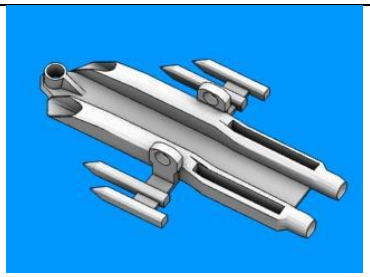
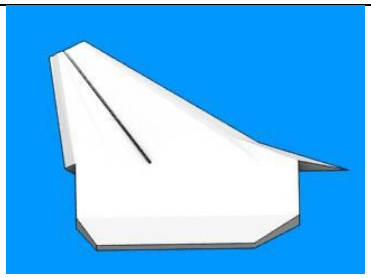
2. Осуществить экспорт чертежа в формат stl.

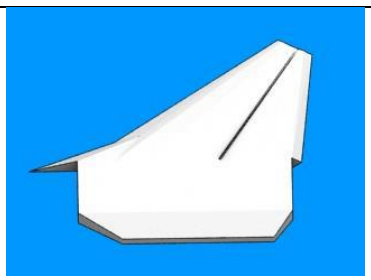
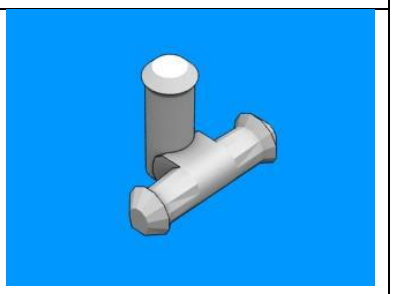
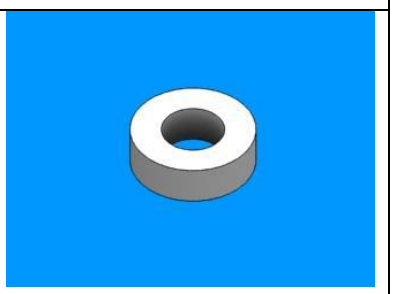
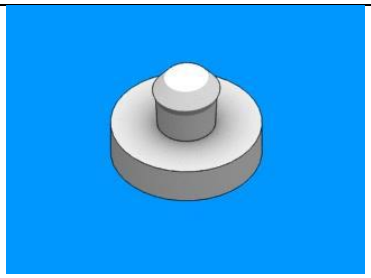
3. Заполнить технологическую карту изделия (определить параметры и режимы печати).

4. Осуществить печать разработанной модели.

Пример итогового задания:

Модель самолета. Сборная модель состоит из нескольких деталей. Печать деталей осуществляется поочерёдно, после чего происходит окончательная сборка модели.

№ п/п	Название детали	Описание детали	Количество штук в модели	Вид детали
1.	S_1	Корпус	1 шт.	
2.	S_2	Нижняя часть	1 шт.	
3.	S_3	Правое хвостовое оперение	1 шт.	

4.	S_4	Левое хвостовое оперение	1 шт.	
5.	S_5	Передняя стойка шасси	1 шт.	
6.	S_6	Переднее шасси	2 шт.	
7.	S_7	Заднее шасси	2 шт.	

Приложение №4

Характеристика оценочных материалов программы

№	Предмет оценивания	Формы и методы оценивания	Критерии оценивания	Показатели оценивания	Виды контроля/ аттестации
	Теоретические знания по разделу «Вводное занятие»	Опрос	Полнота, системность, прочность знаний программным требованиям	Изложение полученных знаний в письменной форме: ***3 балла*** – полное, в системе, допускаются единичные несущественные ошибки, самостоятельно исправляемые учащимися, ***2 балла*** – полное, в системе, допускаются отдельные несущественные ошибки, исправляемые после указания педагога ***1 балл*** – неполное, допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью педагога	Промежуточн ый
2	Практические знания по разделу «Создание кружки методом экструдирования ».	Практическая деятельность, (проектная работа)	Степень самостоятельнос ти выполнения действия (умения)	***3 балла*** – свободно применяет умение (выполняет действие) на практике, в различных ситуациях ***2 балла*** – применяет умение (выполняет действие) на практике, возможны не значительные ошибки, которые учащийся сам исправляет ***1 балл*** – применяет умение (выполняет действие) в знакомой ситуации (по алгоритму, с опорой на подсказки педагога)	Степень самостоятельн ости выполнения действия (умения)
	Практические знания по разделу	Практическая деятельность, (проектная	Степень самостоятельнос ти выполнения	***3 балла*** – свободно применяет умение (выполняет действие)	Степень самостоятельн ости

	«Сказочный город»».	работа)	действия (умения)	на практике, в различных ситуациях ***2 балла*** – применяет умение (выполняет действие) на практике, возможны не значительные ошибки, которые учащийся сам исправляет ***1 балл*** – применяет умение (выполняет действие) в знакомой ситуации (по алгоритму, с опорой на подсказки педагога)	выполнения действия (умения)
3	Теоретические знания по разделу «Анимация.»	Практическая деятельность, (защита проекта)	Полнота, системность, прочность знаний программным требованиям	Изложение полученных знаний в письменной форме: ***3 балла*** – полное, в системе, допускаются единичные несущественные ошибки, самостоятельно исправляемые учащимися, ***2 балла*** – полное, в системе, допускаются отдельные несущественные ошибки, исправляемые после указания педагога ***1 балл*** – неполное, допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью педагога	Итоговой