

Управление образования администрации муниципального района « Усть-Куломский»

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа имени Р.Г.Карманова»
с. Усть-Нем

Согласовано

Педагогическим советом

Протокол № 8 от 24.05.2022 г.

Утверждена:

Приказом № 64 од от 24.05.2022 г

Директор МОУ «СОШ имени
Р.Г.Карманова» с. Усть-Нем

 Уляшева Н.И.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности
«3D моделирование, сканирование и печать»**

Возраст обучающихся: 12 - 18 лет

Вид программы: базовый

Срок реализации – 1 год

Составитель:

Педагог дополнительного образования:
Опарина Гаина Михайловна

с.Усть – Нем
2022 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D моделирование, сканирование и печать» 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 Министерства просвещения России от 09 ноября 2018 г. № 196 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Минпросвещения России № 533 от 30.09.2020г. «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по ДОП, утвержденный приказом Минпросвещения России №196 от 09.11.2018г.»
- 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: 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.

Для реализации данной программы рекомендуются на выбор учителя один из следующих 3D редакторов: Autodesk Inventor, PTC Creo, Компас 3D, Blender, SketchUp, TinkerCAD,

FreeCAD, NaroCAD, 123Design и пр. Данные редакторы являются востребованными в профессиональном сообществе, они подходят для знакомства с различными современными парадигмами конструирования, моделирования и прототипирования.

В основу программы «3D моделирование, сканирование и печать» заложены принципы практической направленности.

Новизна программы заключается в том, что в ходе изучения программы 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 ребенок имеет возможность самостоятельно выбрать наиболее интересный для себя объект работы.

Адресат программы: учащиеся 12-18 лет.

Учебная нагрузка планируется в соответствии с возрастными и индивидуальными возможностями ребенка. Количество учащихся: 8 - 10 человек в каждой группе.

Вид программы – базовый уровень.

Объем программы – 72 часа.

Год обучения	Количество часов в неделю	Количество недель в учебном году	Всего часов в год
Первый	2	36	72

Срок реализации программы – 1 год

Форма обучения – очная.

Режим занятий: занятия проводятся 2 раза в неделю по 1 академическому часу в каждом классе. Продолжительность занятий – 40 минут.

Особенности организации образовательного процесса: Состав группы постоянный. Виды занятий по организационной структуре – индивидуальные, групповые.

Цель: обучение использованию систем трехмерного моделирования, основам 3D печати.

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, коммуникативную культуру;

– умение планировать время;

– воспитывать усидчивость и методичность при решении проект

Содержание программы

Учебный план

№	Наименование разделов и тем	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие.	2	1	1	Устный опрос
2.	Основы работы в 3D редакторе.	9	1	8	
3	Моделирование	22	4	18	
4	Материалы и текстуры	14	3	11	Творческий проект
5	3D печать	12	4	8	
6	3D сканирование	12	2	10	Итоговый проект
7	Итоговое занятие	1		1	Наблюдение рефлексия.
	Итого:	72	15	57	

Содержание учебного плана

Раздел 1. Вводное занятие. Правила по технике безопасности. 2 ч.

Раздел 2. Основы работы в 3D редакторе.

Ознакомление ребят с содержанием программы, его задачами. Краткие исторические сведения и пути развития 3D моделирования. Понятие объекта. Параметры объекта. Сетка. Интерфейс программы. Создание объектов. Выделение объектов. Группировка объектов. Клонирование объектов. Трансформация объектов.

Раздел 3. Моделирование – 22 ч

Составные объекты, булевские операции. Лофтинг. Геометрические модификаторы. Работа со сплайнами. Редактирование сетчатых объектов. Практическая работа по созданию 3D моделей. Выполнение работы по созданию своих работ в 3D редакторе.

Раздел 3. Материалы и текстуры – 14 ч

Материалы. Текстуры. Модификаторы работы с материалами и текстурами. Выбор материала и создание своего материала. Подготовка объекта к печати на 3D принтере.

Раздел 4. 3D печать – 12 ч

Виды и способы 3D печати. Подбор материалов для печати. Выполнение печати на 3D принтере.

Раздел 5. 3D сканирование – 12 ч

3D сканирование объектов. Выполнение сканирования объектов. Работа над итоговым проектом. Создание и защита итогового проекта.

Итоговое занятие. Подведение итогов.- 1 ч.

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 по воспитательной работе представлена по ссылке –

http://ust-nem.ucoz.ru/index/programma_vospitanija/0-148

Условия реализации программы

Характеристика помещения для занятий:

Занятия будут проходить на базе МОУ «СОШ им. Р.Г. Карманова» с. Усть-Нем. Занятия проходят в хорошо проветриваемом и освещенном компьютерном классе. Кабинет оборудован интерактивной доской. Рабочее место учащегося оборудовано компьютером. Класс имеет локальную сеть и выход в Internet.

Перечень оборудования, инструментов и материалов, необходимых для реализации программы (материально-техническое обеспечение программы):

№	Наименование	Количество	Примечание
	Помещение	1	
	Ноутбук	1 шт.	
	Ноутбуки для учащихся	10 шт	
	Мультимедиа проектор	1 шт.	
	Экран	1 шт.	
	Flash-память/карта	2 шт.	
	Шкаф для хранения мультимедиа	1 шт.	
	Парты со стульями	12 посадочных мест	
	3 D принтер	1 шт.	
	Программное обеспечение	По необходимости	

Формы контроля:

- экспресс-опросы учащихся в форме «вопрос-ответ», тестирование;
- выполнение тренировочных упражнений;
- по окончании курса – выполнение итогового проекта.

Защита итогового проекта проходит в форме представления обучающимся технического задания на проект, разработанной и распечатанной 3D модели, ответов на вопросы преподавателя. Обсуждения с учащимися достоинств и недостатков проекта.

Критерии оценивания итогового проекта:

- самостоятельность выполнения;
- законченность работы;
- сложность и оригинальность модели;

- умение проявлять творческую инициативу и креативное проектное мышление;
- использование при работе над проектом основных аспектов 3D моделирования и прототипирования, изученных в ходе обучения.

При желании обучающиеся могут принять участие в конференция, конкурсах, по 3D моделированию и прототипированию.

Оценочные материалы представлены в приложении 3.

Характеристика оценочных материалов программы представлена в приложении 4.

Методические материалы

Основным дидактическим средством обучения технологии 3D моделирования является учебно-практическая деятельность обучающихся.

Приоритетными методами являются упражнения, лабораторно-практические, практические работы, выполнение проектов:

- дифференцированное обучение;
- практические методы обучения;
- проектные технологии;
- технология применения средств ИКТ в предметном обучении;
- технология организации самостоятельной работы;
- элементы технологии компьютерного урока.

Дидактические материалы:

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.

Список литературы

1. Автор: JamesChronister – BlenderBasics 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>, - дата последнего обращения 19.05.2022

2. <http://younglinux.info/book/export/html/72>, - дата последнего обращения 19.05.2022

3. <http://blender-3d.ru>, - дата последнего обращения 19.05.2022

4. [http://b3d.mezon.ru/index.php/Blender Basics 4-th edition](http://b3d.mezon.ru/index.php/Blender_Basics_4-th_edition)- дата последнего обращения 19.05.2022

5. <http://infourok.ru/elektivniy-kurs-d-modelirovanie-i-vizualizaciya-755338.html> - дата последнего обращения 19.05.2022

Календарный учебный график

№	Месяц	Форма занятия	Количество часов			Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
			Всего	Теория	Практика			
1.	сентябрь	беседа	2	1	1	Вводное занятие.	Каб. №4	Устный опрос
2.			9	1	8	Основы работы в 3D редакторе.		
3.	сентябрь-октябрь	беседа, практикум	1	1		Краткие исторические сведения и пути развития 3D моделирования. Понятие объекта		
4.	сентябрь-октябрь	практикум			4	Параметры объекта. Сетка. Интерфейс программы. Создание объектов. Выделение объектов		
5.	сентябрь-октябрь	практикум			4	Группировка объектов. Клонирование объектов. Трансформация объектов		
			22	4	18	Моделирование		
6.	октябрь-ноябрь	беседа, практикум	8	1	7	Модификаторы и их применение.		
7.	ноябрь	беседа, практикум	4	1	3	Булевы операции.		
8.	декабрь-январь	беседа, практикум	10	2	8	Моделирование усложненных объектов. Работа со сплайнами и сетками. Лофтинг.		
			14	3	11	Материалы и текстуры		
9.	январь	беседа, практикум	4	1	3	Работа с готовыми библиотеками материалов		
10.	январь-февраль	беседа, практикум	4	1	3	Точное наложение карт на объект (модификатор UVW-map)		
11.	февраль	беседа, практикум	6	1	5	Создание собственных материалов		Творческий проект
			12	4	8	3D печать		
12.	март	беседа, практикум	4	2	2	Виды и способы 3D печати.		

13.	март	беседа, практик ум	4	1	3	Подготовка файла к печати		
14.	апрел ь	беседа, практик ум	4	1	3	Выполнение проекта печати 3D объекта		
			12	2	10	3D сканирование		
15.	апрел ь	беседа, практик ум	2	1	1	Возможности 3D сканирования и области применения		
16.	апрел ь-май	беседа, практик ум	9	1	8	Работа над итоговым проектом		
17.	май	защита проекто в	1	-	1	Защита итогового проекта		Итоговы й проект
18.	май	наблюде ние, реф лексия	1		1	Итоговое занятие.		

Приложение 2

Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Направление воспитательной работы	Наименование мероприятий	Дата выполнения	Планируемый результат	Примечание
1	Гражданско – патриотическое воспитание	Мероприятие, посвященное Дню Победы	29.04.	Формирование чувства патриотизма, гражданственности, развития интереса к истории страны	

1. Оценочные материалы раздела «Вводное занятие»

№	Ф.И. ребёнка	Знание ТБ при работе с горячими 3д ручками	Умение рисовать плоские изображения	Умение создавать объёмные фигуры	Знание основ композиции, композиции	Умение разрабатывать схему изделия	Умение работать с программой видеомонтажа windowslive
1							
2							

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.

2. Описание варианта итогового проекта «3D сканирование»

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.

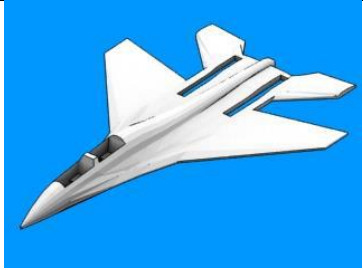
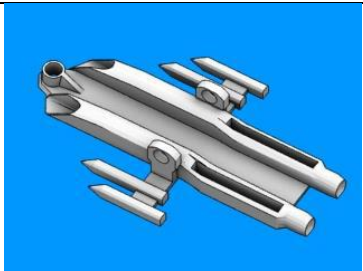
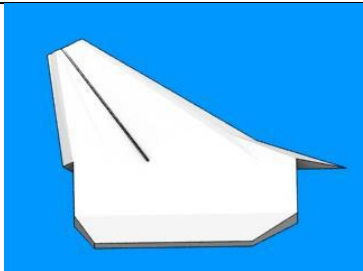
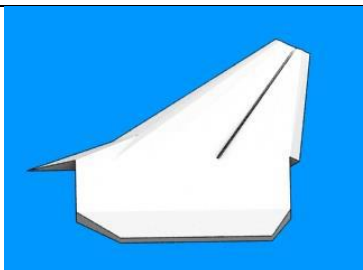
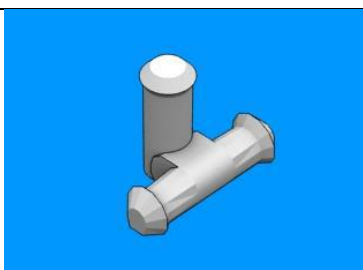
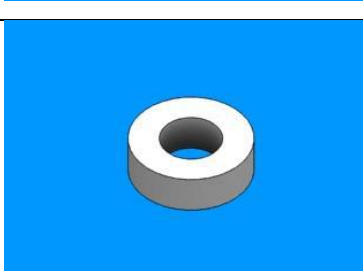
Порядок выполнения задания:

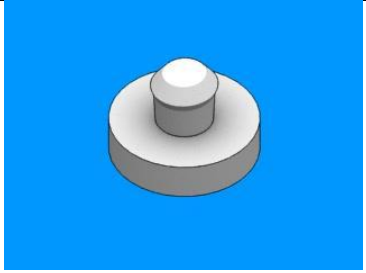
1. Создать модель в 3D-редакторе.
2. Осуществить экспорт чертежа в формат stl.
3. Заполнить технологическую карту изделия (определить параметры и режимы печати).
4. Осуществить печать разработанной модели.

Пример итогового задания:

Модель самолета. Сборная модель состоит из нескольких деталей. Печать деталей осуществляется поочередно, 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.	
----	-----	--------------	-------	---

- работу выполнил полностью - 4-5 б;
- работу выполнил частично – 3 б;
- работу не выполнил – 0 – 2 б;

Приложение 4

Характеристика оценочных материалов программы

№	Предмет оценивания	Формы и методы оценивания	Критерии оценивания	Показатели оценивания	Виды контроля/ аттестации
1	Теоретические знания по разделу (модулю) «Вводное занятие....»	Тестирование	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	Промежуточный
2	Практические знания по разделу «Материалы и текстур.»	Практическая деятельность, (защита проекта)	Степень самостоятельности выполнения действия (умения)	- работу выполнил полностью: 4-5 б - работу выполнил частично – 3 б - работу не выполнил – 0 – 2 б	Промежуточный
3	Практические знания по разделу	Практическая деятельность, (защита	Степень самостоятельности выполнения	- работу выполнил полностью - 4-5 б - работу выполнил	Итоговой

	«3D сканирование»	проекта)	действия (умения)	частично – 3 б - работу не выполнил – 0 – 2 б	
--	-------------------	----------	-------------------	---	--