

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ИРКУТСКОГО РАЙОННОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Ревякинская средняя общеобразовательная школа»

«СОГЛАСОВАНО»
«08» сентября 2023г.
Заведующая центром
«Точка роста»

Степанова А.Г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Приказ №88/1
от «21» сентября 2023 г
Директор МОУ ИРМО
«Ревякинская СОШ»

Шилинскас Г.В.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
детского объединения
«3D МОДЕЛИРОВАНИЕ И 3D ПЕЧАТЬ»

Направленность: техническая
Уровень: базовый
Возраст обучающихся: 10-17 лет

Составитель: Чепалов Евгений Александрович
педагог дополнительного образования

2023г

1. Пояснительная записка

Рабочая программа краткосрочного курса дополнительного образования «3D моделирование и 3D печать» для учащихся средней школы составлена на основе общеобразовательных программ технической направленности «3D-моделирование и программирование» Автор: Кузнецова И.А.

В соответствие с программой дополнительного образования МОУ ИРМО «Ревякинская СОШ» курс «3D моделирование и 3D печать» в 5-11 классах изучается по 2 часа 2 раза в неделю, общее количество 36 часов в год.

Новизна: работа с 3D графикой – одно из самых популярных направлений использования персонального компьютера, причем занимаются этой работой не, только профессиональные художники и дизайнеры. В наше время трехмерной картинкой уже никого не удивишь. А вот печать 3D моделей на современном оборудовании – дело новое. Люди осваивают азы трехмерного моделирования достаточно быстро и начинают применять свои знания на практике.

Актуальность: заключается в том, что данная программа связана с процессом информатизации и необходимостью для каждого человека овладеть новейшими информационными технологиями для адаптации в современном обществе и реализации в полной мере своего творческого потенциала. Любая творческая профессия требует владения современными компьютерными технологиями. Результаты технической фантазии всегда стремились вылиться на бумагу, а затем и воплотиться в жизнь. Если раньше, представить то, как будет выглядеть дом или интерьер комнаты, автомобиль или теплоход мы могли лишь по чертежу или рисунку, то с появлением компьютерного трехмерного моделирования стало возможным создать объемное изображение спроектированного сооружения. Оно отличается фотографической точностью и позволяет лучше представить себе, как будет выглядеть проект, воплощенный в жизни и своевременно внести определенные коррективы. 3D модель обычно производит гораздо большее впечатление, чем все остальные способы презентации будущего проекта. Передовые технологии позволяют добиваться потрясающих (эффективных) результатов.

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

Данная программа имеет выраженную практическую направленность, которая и определяет логику построения материала учебных занятий.

Знания, полученные при изучении программы «3D моделирование и 3D печать», учащиеся могут применить для подготовки качественных иллюстраций к докладам, презентации

проектов по различным предметам — математике, физике, химии, биологии и др. Трёхмерное моделирование служит основой для изучения систем виртуальной реальности.

Задачи программы:

Обучающие:

- освоить создание сложных трёхмерных объектов;
- получить навык работы с текстурами и материалами для максимальной реалистичности, используя движок Cycles Blender;
- получить начальные сведения о процессе анимации трёхмерных моделей, используя Armature;
- получить навык трёхмерной печати.

Развивающие:

- создавать трёхмерные модели;
- работать с 3D принтером, 3D сканером.
- развивать образное, техническое мышление и умение выразить свой замысел;
- развивать умения работать по предложенным инструкциям по сборке моделей;
- развивать умения творчески подходить к решению задачи;
- стимулировать мотивацию обучающихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность ребенка.
- способствовать развитию интереса к технике, моделированию.

Воспитательные:

- Выявить заинтересованных обучающихся, проявивших интерес к знаниям по освоению 3D моделирования.
- Оказать помощь в формировании устойчивого интереса к построению моделей с помощью 3D-принтера.
- В процессе создания моделей научить объединять реальный мир с виртуальным, это повысит 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.

Особенности возрастной группы

Программа «3D моделирование и 3D печать» рассчитана на детей среднего и старшего школьного возраста - 10 – 17 лет.

Срок реализации программы – 36 часов.

Наполняемость группы: не менее 10 человек.

Форма обучения: очная.

2. Прогнозируемые результаты

Учащиеся познакомятся с принципами моделирования трехмерных объектов, с инструментальными средствами для разработки трехмерных моделей и сцен, которые могут быть размещены в Интернете; получат навыки 3D-печати. Они будут иметь представление о трехмерной анимации; получат начальные сведения о сферах применения трехмерной графики, о способах печати на 3D-принтере. Обучающиеся научатся самостоятельно создавать компьютерный 3D-продукт. У обучающихся развивается логическое мышление, пространственное воображение и объемное видение. У них развивается основательный подход к решению проблем, воспитывается стремление к самообразованию, доброжелательность по отношению к окружающим, чувство товарищества, чувство ответственности за свою работу.

Личностные результаты:

- готовность и способность обучающихся к саморазвитию;
- мотивация деятельности;
- самооценка на основе критериев успешности этой деятельности;
- навыки сотрудничества в разных ситуациях, умение не создавать конфликты и находить выходы из спорных ситуаций;
- этические чувства, прежде всего доброжелательность и эмоционально-нравственная отзывчивость. Метапредметные результаты: Регулятивные универсальные учебные действия:
 - освоение способов решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
 - формирование умений ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели, создавать наглядные динамические графические объекты в процессе работы;
 - оценивание получающегося творческого продукта и соотнесение его с изначальным замыслом, выполнение по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла. Познавательные универсальные учебные действия:

– строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям, строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки.

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 наставника и других 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 наставником и другими 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 выразить свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;

- владение монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты

В результате освоения программы, обучающиеся должны

знать:

- принципы моделирования трехмерных объектов;
- возможности применения Blender по созданию трёхмерных компьютерных моделей;

- роль и место трёхмерных моделей в процессе автоматизированного приема использования текстур;

- приемы использования системы частиц;

- общие сведения об освещении;

- правила расстановки источников света в сцене.

- проектирования;

- инструменты средства для разработки трехмерных моделей и сцен;

- представление о трехмерной анимации;

- основной функционал программ для трёхмерного моделирования;
- сведения о сферах применения трёхмерной графики;
- самостоятельно создавать компьютерный 3D-продукт;
- основные технологические понятия и характеристики;
- назначение и технологические свойства материалов;

уметь:

– использовать изученные алгоритмы при создании и визуализации трёхмерных моделей;

- создавать модели и сборки средствами Blender;
- использовать модификаторы при создании 3D объектов;
- преобразовывать объекты в разного рода поверхности;
- использовать основные методы моделирования;
- создавать и применять материалы;
- создавать анимацию методом ключевых кадров;
- использовать контроллеры анимации.

– применять пространственные деформации;

– создавать динамику объектов;

– правильно использовать источники света в сцене;

– визуализировать тени;

– составлять последовательность выполнения технологических операций для изготовления изделия или выполнения работ;

– выбирать сырье, материалы, инструменты и оборудование для выполнения работ;

– конструировать, моделировать, изготавливать изделия;

– проводить разработку творческого проекта изготовления изделия или получения продукта с использованием освоенных технологий и доступных материалов;

– планировать работы с учетом имеющихся ресурсов и условий;

– распределять работу при коллективной деятельности.

владеть:

– работы в системе 3-хмерного моделирования Blender;

– умения работать с модулями динамики;

– умения создавать собственную 3D сцену при помощи Blender.

3. Формы и виды учебной деятельности

Методы обучения:

1. Тесты

2. Творческие задания
3. Презентация проектов
4. Наглядный метод.

Методы воспитания:

1. Стимулирование.
2. Мотивация.
3. Метод дилемм.

Формы организации образовательного процесса

Программа разработана для группового и индивидуального обучения.

Формы организации учебного занятия

Занятия предполагают теоретическую и практическую часть.

- на этапе изучения нового материала – лекция, 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

4. Формы контроля результатов освоения программы

1. Представление результатов образовательной деятельности планируется осуществлять путем устного опроса, собеседования, анализа результатов деятельности, самоконтроля, индивидуального устного опроса и виде самостоятельных, практических и творческих работ. Предметом диагностики и контроля являются внешние образовательные продукты учеников (созданные модели, сцены и т.п.), а также их внутренние личностные качества (освоенные способы деятельности, знания, умения), которые относятся к целям и задачам курса.
2. **Оценочные материалы**

3. Демонстрация результата участие в проектной деятельности в соответствии взятой на себя роли;
4. экспертная оценка материалов, представленных на защиту проектов;
5. тестирование;
6. фотоотчеты и их оценивание;

5. Материально технические условия

Учебный кабинет оборудован в соответствии с профилем проводимых занятий и имеет следующее оборудование, материалы, программное обеспечение и условия.

7. Учебный класс, оборудованный компьютерной техникой
8. Программа Blender 3D версии 2.81
9. Растровый графический редактор Paint 3D
10. Мультимедиа проигрыватель (входит состав операционных систем)
11. Браузер (входит в состав операционных систем)
12. 3D принтер Picasso Designer x
13. Пластик диаметром 1.75 мм
14. Клей для пластика.
15. Канцелярские ножи
16. Акустические колонки
17. Проектор

6. Содержание учебного плана

1. Вводное занятие:

Теория: Знакомство. План работы объединения на год. Правила техники безопасности и охрана труда.

Практика: Ознакомление с материальной частью, с оборудованием.
Предварительный фронтальный опрос.

2. Autodesk Inventor: Создание, редактирование и трансформация графических объектов

Теория: Понятие вида, Создание вида: панель инструментов Геометрия, Панель свойств и параметры инструментов. Компактная панель инструментов. Редактирование: команды и инструменты. Привязки: Глобальные и локальные. Особенности формулирования и решения инженерных задач. Виды плоских деталей в документе Чертёж. Алгоритм плоскостного построения. Анализ формы объекта и синтез вида (изображения). Координатный способ создания объекта. Применение сетки для построения. Применение инструментов Непрерывный ввод объекта, Кривая Безье, Многоугольник. Понятие о габаритных размерах. Правила нанесения размеров. Инструментальная панель Размеры: нанесение линейных размеров; диаметральный, радиальный и угловой размеры. Выносной размер. Редактирование размера.

Практика: Построение чертежей. Нанесение линейных размеров; диаметральный, радиальный и угловой размеры. Выносной размер. Редактирование размера. Творческая работа: проектирование плоского изделия (детали).

3. Основы моделирования в программе Autodesk Inventor

Теория: Понятия «модель» и «моделирование», их назначение, основные виды моделей и их роль в современном мире. Виды моделей. Базовые модели. Построение базовой модели. Построение сборки на примере базовых моделей.

Практика: Работа с файлами: процедура сохранения и открытия файлов в Autodesk Inventor Основные процедуры построения моделей: операция вытягивания, создание скруглений, фасок, отверстий, оразмеривание эскиза, использование различных инструментов рисования. Технология применения операции вращения для удаления материала и процедура построения дополнительного элемента для получения утолщения; задание размеров элементов «фаска», «скругление». Процедура создания новой сборки, процесс добавления деталей в сборку; управление положением деталей в процессе сборки, основные закрепления деталей в сборке.

4. Режимы трёхмерного моделирования

Теория: Виды моделей: масштабные, числовые, 3D-модели. Свойства трёхмерного твердотельного моделирования. Операции моделирования. Классификация операций моделирования. Анализ формы объекта и синтез модели. План создания 3D- модели. Операция Эскиз. Правила и требования, предъявляемые к эскизам. Создание простого объекта. Выбор плоскости для создания эскиза. Вспомогательные плоскости. Системы координат модели и эскиза. Координатный способ построения эскизов формообразующих элементов. Операция Выдавливание. Операция Вращение. Постановка задачи и план создания элемента вращения. Сфера и тор. Дополнительные конструктивные элементы: Фаски, Скругления, операция Уклон грани. Создание элемента Ребро жесткости: требования к эскизу; использование инструмента. Спроецировать объект.

Практика: Создание моделей по различным заданиям: по чертежу; по описанию и размерам; по образцу- изображению, с натуры.

5. Режим объединения отдельных моделей в сборки

Теория: Объекты: изделия и их модели. Изделия: комплекты, комплексы, узлы, детали. Способы изготовления деталей и изделий с применением сборочных операций.

Практика: Понятие «сборка», функциональные возможности режима сборки, панель назначения закреплений и функции её составляющих. Манипулирование компонентами

сборки в процессе закрепления, комбинации клавиш, позволяющие осуществлять ориентацию компонентов в трёхмерном пространстве. Основные закрепления, применяемые при сборке моделей: сопряжение, совмещение, выравнивание, выравнивание со смещением, другие типы закреплений, смысл связей их определяющих.

6. Творческая работа

Теория: Разработка и создание 3D моделей в программе Autodesk Inventor.

Практика: Создание различных 3D моделей. Создание сложного 3D-объекта в программе Autodesk Inventor/

7. Тематический план.

№	Название раздела	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Вводное занятие	1	1	2
2	Autodesk Inventor: Создание, редактирование и трансформация графических объектов.	2	8	10
3	Основы моделирования в программе Autodesk Inventor	2	8	10
4	Режимы трёхмерного моделирования	1	5	6
5	Режимы объединения отдельных моделей в сборки.	2	2	4
6	Творческая проектная работа.	1	3	4
Всего		28	27	36

5. Календарно-тематическое планирование

№	Дата		Тема занятия	Примечание
	по плану	по факту		
Вводное занятие				
1			Знакомство. План работы объединения на год.	
2			Вводный инструктаж по ОТ и ТБ.	
Autodesk Inventor: Создание, редактирование и трансформация графических объектов.				
3			Создание вида.	
4			Геометрия.	
5			Параметры инструментов.	
6			Панель свойств и параметры инструментов.	
7			Редактирование	
8			Команды и инструменты.	
9			Виды плоских деталей в документе.	
10			Чертёж.	
11			Алгоритм плоскостного построения.	
12			Понятие о габаритных размерах	
Основы моделирования в программе Autodesk Inventor				
13			Виды моделей.	
14			3D - модели.	
15			Операции моделирования.	
16			Анализ формы объекта.	
17			Операция Эскиз.	
18			Создание простого объекта.	
19			Операция Выдавливание.	
20			Операция Вращение.	
21			Сфера и тор.	
22			Фаски, скругления, операция уклон грани.	
Режимы трёхмерного моделирования				
23			Спроецировать объект.	
24			Модели по чертежу.	
25			Модели с натуры.	

26			Функциональные возможности режима сборки.	
27			Панель назначения.	
28			Способы изготовления изделий.	
Режимы объединения отдельных моделей в сборки.				
29			Ориентация компонентов в трёхмерном пространстве.	
30			Основные закрепления	
31			Совмещение.	
32			Выравнивание.	
Творческая проектная работа				
33			Разработка идеи	
34			Исследование проблемы	
35			Сбор информации. Поиск схожих патентов	
36			Защита проекта	

Список литературы

1. Большаков В.П. Инженерная и компьютерная графика: учеб. пособие – СПб.: БХВ-Петербург, 2013.
2. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D. Практикум. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010.
3. ДжеймсК. BlenderBasics: самоучитель, 4 - издание, 416 с., 2011.
4. Методическое пособие по курсу «Основы 3D моделирования и создания 3D моделей» для учащихся общеобразовательных школ: Центр технологических компетенций аддитивных технологий (ЦТКАТ) г. Воронеж, 2014.
5. Прахов А. А. «Самоучитель Blender 2.7», БХВ-Петербург, 400 с., 2016.
6. Blender 3D – уроки -
7. Уроки Blender 3D. Основы. Nestergal creative school. Здравствуй, Blender-
<https://www.youtube.com/channel/UCyGkqUw7FODkY-sztZ5FDDA>
8. 3D-моделирование в Blender. Курс для начинающих <http://younglinux.info>
9. Видеоуроки - учиться с нами просто. Посмотрел. Послушал. Выучил:
http://programishka.ru/catalog/list_catalog/1/.