Муниципальное общеобразовательное учреждение –

Средняя общеобразовательная школа №4 города Унеча Брянской области

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | **«Утверждаю»**  Директор МОУ-СОШ №4 г.Унеча  Желудова А.М. |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА   
по дополнительному образованию**

1. **«3D-моделирование»**
2. **7 – 9 класс**
3. **2020-2021 учебный год**

# **Техническая направленность**

Срок реализации: 1 год

ФИО разработчика, должность:

Лапикова О.В. – учитель информатики

высшей квалификационной категории

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Основы 3D моделирования» составлена для организации дополнительного образования учащихся среднего звена основной школы и ориентирована на обучающихся, проявляющих интересы и склонности в области информатики, математики, физики, моделирования, компьютерной графики. В курсе решаются задачи по созданию и редактированию 3D моделей с помощью специализированного программного обеспечения: LEGO Digital Designer, Sweet Home 3D, Sculptris, Autodesk 123D Design, Sense, Autodesk Meshmixer. Освоение данного направления позволяет решить проблемы, связанные с недостаточным уровнем развития абстрактного мышления, существенным преобладанием образно-визуального восприятия над другими способами получения информации.

Деятельность по моделированию способствует воспитанию активности школьников в познавательной деятельности, развитию высших психических функций (повышению внимания, развитию памяти и логического мышления), аккуратности, самостоятельности в учебном процессе.

Поддержка и развитие детского технического творчества соответствуют актуальным и перспективным потребностям личности и стратегическим национальным приоритетам Российской Федерации.

Базовой основой для проектирования региональной стратегии развития научно-технического творчества, учебно-исследовательской деятельности обучающихся и молодежи являются нормативные и правовые акты:

* Федеральный закон «О науке и государственной научно-технической политике» от 23.08.1996 № 127-ФЗ (ред. от 02.07.2013).
* Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ.
* Указ Президента РФ от 1 июня 2012 года № 761 «Национальная стратегия действий в интересах детей на 2012-2017 годы».
* Концепция развития дополнительного образования детей от 4 сентября 2014 года № 1726-р.
* Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (от 29.08.2013 г.).
* Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 г. № 41 "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей".
* [Региональный образовательный проект](http://octtu-vrn.ru/index.php/253-regionalnyj-obrazovatelnyj-proekt-industrialnaya-shkola) развития дополнительного образования Воронежской области в части научно-технического творчества «Индустриальная школа».

Актуальность данной программы состоит в том, что она направлена на овладение знаниями в области компьютерной трехмерной графики конструирования и технологий на основе методов активизации творческого воображения, и тем самым способствует развитию конструкторских, изобретательских, научно-технических компетентностей и нацеливает детей на осознанный выбор необходимых обществу профессий, как инженер- конструктор, инженер-технолог, проектировщик, дизайнер и т.д.

Работа с 3D графикой – одно из самых популярных направлений использования персонального компьютера, причем занимаются этой работой не, только профессиональные художники и дизайнеры.

Данные направления ориентируют подростков на рабочие специальности, воспитывают будущих инженеров – разработчиков, технарей, способных к высокопроизводительному труду, технически насыщенной производственной деятельности.

Новизна данной программы состоит в том, что занятия по 3D моделированию помогают приобрести глубокие знания в области технических наук, ценные практические умения и навыки, воспитывают трудолюбие, дисциплинированность, культуру труда, умение работать в коллективе. Знания, полученные при изучении программы «Основы 3D-моделирования», учащиеся могут применить для подготовки мультимедийных разработок по различным предметам – математике, физике, химии, биологии и др. Трехмерное моделирование служит основой для изучения систем виртуальной реальности.

Общая характеристика

Основным содержанием данного курса является формирование умений по созданию и редактированию трехмерных моделей, изучение особенностей и приемов манипулирования виртуальными объектами в различных программных средах, с постепенным усложнением интерфейса самих приложений и заданий, выполняемых в них. На занятиях используются программные продукты как для конструирования из библиотек-заготовок. (LEGO Digital Designer, Sweet Home 3D), так и для создания и редактирования произвольных 3D моделей (Sculptris, Autodesk 123D Design), а также 3D сканирования и редактирования отсканированных объектов (Sense, Autodesk Meshmixer) с последующим выходом на 3D печать (Repetier-Host, Netfabb Basic).

Итоги тем подводятся по результатам разработки обучающимися творческих мини-проектов 3D моделей с последующим обсуждением и защитой этих проектов.

Место в учебном плане

Программа рассчитана на 1 год, с проведением занятий 1 раз в неделю. Продолжительность занятия 120 минут.

Содержание занятий отвечает требованию к организации дополнительного образования. Подбор заданий отражает реальную интеллектуальную подготовку детей, содержит полезную и любопытную информацию, способную дать простор воображению.

**форма обучения**: очная

**состав группы**: до 15 обучающихся

**Цели:**

* Повышать интерес молодежи к инженерному образованию.
* Показать возможности современных программных средств для обработки трёхмерных изображений.
* Познакомить с принципами и инструментарием работы в трехмерных графических редакторах, возможностями 3D печати.

**Задачи:**

* Развитие творческого мышления при создании 3D моделей.
* Формирование интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям.
* Развитие логического, алгоритмического и системного мышления.
* Формирование навыков моделирования через создание виртуальных объектов в предложенной среде конструирования.
* Углубление и практическое применение знаний по математике (геометрии).
* Расширение области знаний о профессиях.
* Участие в олимпиадах, фестивалях и конкурсах технической направленности с индивидуальными и групповыми проектами.

Результаты освоения личностные, метапредметные и предметные результаты освоения учебного предмета

**Личностные результаты:**

* формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
* формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
* развитие осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам при работе с графической информацией;
* формирование коммуникативной компетентности в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

**Метапредметные результаты:**

* умение ставить учебные цели;
* умение использовать внешний план для решения поставленной задачи;
* умение планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;
* умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль выполнения учебного задания по переходу информационной обучающей среды из начального состояния в конечное;
* умение сличать результат действий с эталоном (целью);
* умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи с ранее поставленной целью;
* умение оценивать результат своей работы с помощью тестовых компьютерных программ, а также самостоятельно определять пробелы в усвоении материала курса.

**Предметные результаты:**

* умение использовать терминологию моделирования;
* умение работать в среде графических 3D редакторов;
* умение создавать новые примитивные модели из имеющихся заготовок путем разгруппировки-группировки частей моделей и их модификации;
* умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
* владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
* умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
* умение создавать, применять и преобразовывать графические объекты для решения учебных и творческих задач;
* умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации;
* поиск и выделение необходимой информации в справочном разделе учебников;
* владение устной и письменной речью.

**Формы организации учебных занятий:**

* проектная деятельность самостоятельная работа;
* работа в парах, в группах;
* творческие работы;
* индивидуальная и групповая исследовательская работа;
* знакомство с научно-популярной литературой.

Формы контроля:

* практические работы;
* мини-проекты.

Методы обучения:

* Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов).
* Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей).
* Систематизирующий (беседа по теме, составление систематизирующих таблиц, графиков, схем и т.д.).
* Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий).
* Групповая работа.

Сроки реализации программы: 1 год.

1. Тематическое планирование

|  |  |
| --- | --- |
| **Тема** | **Количество часов** |
| Введение в 3D моделирование | 2 |
| Конструирование в Sweet Home 3D | 4 |
| Конструирование в LEGO Digital Designer | 8 |
| 3D «лепка» в Sculptris Alpha | 6 |
| 3D моделирование в Autodesk 123D Design | 34 |
| 3D cканирование объектов в Sense | 4 |
| Печать 3D моделей | 4 |
| Творческие проекты | 8 |
| *Итого:* | **70** |

1. Содержание курса

*Введение в 3D моделирование*

Инструктаж по технике безопасности.

3D технологии. Понятие 3D модели и виртуальной реальности. Области применения и назначение. Стереоскопия. Примеры.

*Конструирование в Sweet Home 3D*

Пользовательский интерфейс. Рисуем стены. Редактируем параметры стен. Добавляем двери, окна и мебель. Импорт новых 3D объектов. Настройка 3D просмотра. Дополнительные возможности.

*Конструирование в LEGO Digital Designer*

Режимы LEGO Digital Designer. Интерфейсе программы. Панель деталей. Инструментальная панель. Выделитель. Выделение деталей, скрепленных друг с другом, деталей одного цвета, одинаковых деталей. Копирование. Вращение. Совмещение. Изгиб. Заливка. Удаление. Сборка моделей. Анимация сборки.

*3D «лепка» в Sculptris Alpha*

Интерфейс приложения. Кисти: Нарисовать, Повернуть, Складка, Плющить, Надуть, Щепотка. Инструменты: Уменьшить кисть, Уменьшить выбранное. Маска, Каркас, Масштаб, Захват, Сгладить, Разделить все, Симметрия.

Выбор цвета. Переключатели Аэрографа, Текстур, Давления.

Объекты: Новая сфера, Новый план. Импорт и экспорт объектов.

*3D моделирование в Autodesk 123D Design*

Знакомство с интерфейсом. Элементарные понятия: плоскость, грань, ребро, высота.

Создание простых форм и манипуляции с объектами. Рисование плоских фигур. Позиционирование новой плоскости относительно объектов. Позиционирование объектов относительно друг друга.

Инструмент Extrude (Вытянуть). Инструмент Snap (Оснастка). Инструмент Loft+Shell (Оболочка). Обработка кромок. Инструменты Split Face (Разбить грань) и Split Solid (Разбить тело). Инструмент Sweep (Развертка). Создание объекта перемещением вдоль линии.

Инструменты Pattern (шаблон). Использование цвета. Инструмент Revolve (Вращать). Тело вращения.

Работа с текстом. Изменение моделей, скачанных из интернета.

*3D cканирование объектов в Sense*

3D сканер Sense. Интерфейс приложения. Технология сканирования. Редактирование 3D моделей в приложении.

Правка 3D объектов в Autodesk Meshmixer.

*Печать 3D моделей*

Технологии 3D печати. Экструзия. 3D принтер «Альфа» особенности подготовки к печати. Приложение Netfabb Basic. Интерфейс приложения Repetier-Host.

*Творческие проекты*

Выполнение творческих заданий и мини-проектов по созданию 3D моделей в изученных редакторах и конструкторах.

Календарно-тематическое планирование

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ко-во часов** | **Тема занятия** | **Вид деятельности** | **Дата по плану** | **Дата фактически** |
|  | *Введение в 3D моделирование (2 часа)* |  |  |  |
| 1-2 | Инструктаж по технике безопасности. 3D технологии. Понятие 3D модели и виртуальной реальности. | Знакомство с правилами поведения и техники безопасности. Усвоение терминологии 3D моделирования |  |  |
|  | *Конструирование в Sweet Home 3D (4 часа)* |  |  |  |
| 3-4 | Пользовательский интерфейс. Рисуем стены. Добавляем двери, окна и мебель. | Изучение интерфейса приложения. Создание модели комнаты |  |  |
| 5-6 | Импорт новых 3D объектов. Настройка 3D просмотра. Дополнительные возможности | Наполнение комнаты мебелью. Настройка цвета, размера и положения |  |  |
|  | *Конструирование в LEGO Digital Designer (8 часов)* |  |  |  |
| 7-8 | Режимы LEGO Digital Designer. Интерфейсе программы. Панель деталей. | Знакомство с режимами. Изучение коллекции деталей |  |  |
| 9-10 | Инструментальная панель. Выделитель. Выделение деталей, скрепленных друг с другом, деталей одного цвета, одинаковых деталей. | Знакомство с приемами выделения деталей. Отработка действий |  |  |
| 11-12 | Копирование. Вращение. Совмещение. Изгиб. Заливка. Удаление. | Знакомство с инструментами приложения |  |  |
| 13-14 | Сборка моделей. Анимация сборки |  |  |  |
|  | *3D «лепка» в Sculptris Alpha (6 часов)* |  |  |  |
| 15-16 | Интерфейс приложения. Кисти: Нарисовать, Повернуть, Складка, Плющить, Надуть, Щепотка. | Изучение интерфейса и отработка действий в среде приложения |  |  |
| 17-18 | Инструменты: Уменьшить кисть, Уменьшить выбранное. Маска, Каркас, Масштаб, Захват, Сгладить, Разделить все, Симметрия. | Изучение инструментов преобразования и отработка действий |  |  |
| 19-20 | Выбор цвета. Переключатели. Импорт и экспорт объектов. | Изучение приемов настройки и возможностей работы с файлами |  |  |
|  | *3D моделирование в Autodesk 123D Design (34 часа)* |  |  |  |
| 21-22 | Интерфейс приложения. Рабочий стол. Ориентация в пространстве. Боковая панель. | Знакомство с интерфейсом. Отработка приемов ориентации и перемещения в пространстве |  |  |
| 23-24 | Элементарные понятия: плоскость, грань, ребро, высота. Создание простых форм и манипуляции с объектами. Группировка. | Освоение приемов манипуляции с 3D объектами |  |  |
| 25-26 | Графические 3D примитивы: параллелепипед, сфера, цилиндр, конус | Построение 3D объектов с помощью набора примитивов |  |  |
| 27-28 | Графические 3D примитивы: тор, клин, призма, пирамида, полусфера. | Построение 3D объектов с помощью набора примитивов |  |  |
| 29-30 | Позиционирование объектов относительно друг друга. Позиционирование новой плоскости относительно объектов. Материал и цвет. | Отработка приемов позиционирования объектов. Выбор материала и цвета |  |  |
| 31-32 | Рисование плоских фигур:прямоугольник, окружность, эллипс, многоугольник, полилиния, | Отработка приемов действий с плоскими фигурами |  |  |
| 33-34 | Рисование плоских фигур: сплайн, дуга по двум точкам, дуга по трем точкам, скругление, обрезка, удлинение, смещение, проекция. | Отработка приемов действий с плоскими фигурами |  |  |
| 35-36 | Построение выдавливанием, смещением вдоль кривой | Изучение приемов построения объектов сложной формы |  |  |
| 37-38 | Построение вращением и по эскизам. | Изучение приемов построения объектов сложной формы |  |  |
| 39-40 | Инструменты трансформации: Двигать/Вращать, Выравнивать, Масштабировать, Измерить. | Изучение приемов трансформирования 3D объектов |  |  |
| 41-42 | Построение: выдавливанием, смещением вдоль кривой. | Изучение приемов редактирования 3D объектов |  |  |
| 43-44 | Построение: вращением, по эскизам. | Изучение приемов редактирования 3D объектов |  |  |
| 45-46 | Комбинирование объектов: объединение, вычитание, пересечение, разделение. | Изучение приемов редактирования 3D объектов |  |  |
| 47-48 | Инструменты преобразования: Вытягивание, Правка граней и ребер, Разбиение грани. | Изучение приемов редактирования 3D объектов |  |  |
| 49-50 | Инструменты преобразования: Фаска, Скругление, Разбиение тела, Оболочка. | Изучение приемов редактирования 3D объектов |  |  |
| 51-52 | Использование структур: Прямоугольный массив, Массив по окружности, Массив вдоль линии, Зеркальный массив. | Изучение приемов создания упорядоченных структур 3D объектов |  |  |
| 53-54 | Работа с текстом. Изменение моделей, скачанных из интернета. | Освоение приемов работы с 3D текстом. Редактирование готовых моделей |  |  |
|  | *3D cканирование объектов в Sense (4 часа)* |  |  |  |
| 55-56 | 3D сканер Sense. Интерфейс приложения. Технология сканирования. Редактирование 3D моделей в приложении. | Знакомство с приемами 3D сканирования и редактирования |  |  |
| 57-58 | Правка 3D объектов в Autodesk Meshmixer. | Знакомство с дополнительными приемами редактирования отсканированных моделей |  |  |
|  | *Печать 3D моделей (4 часа)* |  |  |  |
| 59-60 | Технологии 3D печати. Экструзия. 3D принтер «Альфа» особенности подготовки к печати. | Знакомство с технологиями 3d печати и особенностями подготовки принтера |  |  |
| 61-62 | Приложение Netfabb Basic. Интерфейс приложения Repetier-Host. | Правка STL моделей. Печать на 3D принтере |  |  |
|  | *Творческие проекты (8 часов)* |  |  |  |
| 63-64 | Выполнение творческих заданий и мини-проектов по созданию 3D моделей в изученных редакторах и конструкторах | Выбор темы проекта. Подготовительные операции |  |  |
| 65-66 | Работа над проектом | Работа над проектом |  |  |
| 67-68 | Работа над проектом | Работа над проектом |  |  |
| 69-70 | Обсуждение и защита проекта | Обсуждение и защита проекта |  |  |