

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Ярославской области

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Основы 3D–моделирования» составлена для организации дополнительного образования детей среднего звена основной школы и ориентирована на обучающихся, проявляющих интересы и склонности в области информатики, математики, физики, моделирования. 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.

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.

**Цель -**формирование и развитие у обучающихся интеллектуальных и практических компетенций в области создания пространственных моделей. Освоение элементов основных навыков по трехмерному моделированию.

**Задачи:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Обучающие** | **Развивающие** | **Воспитательные** |
| - дать первоначальные знания по устройству 3D ручки;  - научить создавать трёхмерные объекты различной степени сложности;  - научить работать по предложенным инструкциям;  - сформировать общенаучные и технологические навыки проектирования;  - ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при проектировании. | -способствовать развитию интереса к изучению и практическому освоению 3Д моделированию с помощью 3D-ручки;;  -развивать творческое мышление при решении поставленной задачи: от эскиза до готовой детали;  -развивать память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном; | - способствовать воспитанию потребности в творческом труде, трудолюбия как высокой ценности в жизни;  - воспитывать умение работать самостоятельно и в коллективе. |

Место в учебном плане

Программа рассчитана на 1 год, с проведением занятий 1 раза в неделю. Продолжительность занятия 40 минут.

Содержание занятий отвечает требованию к организации кружковой деятельности. Подбор заданий отражает реальную интеллектуальную подготовку детей, содержит полезную и любопытную информацию.

Результаты освоения программы

**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 работ
* а.

**Учебно-тематический план**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Тема** | **кол-во часов** | **Теория** | **Практика** |
| Введение в 3D-моделирование | 1 | 1 | - |
| Черчение 2D-моделей в Paint 3D | 2 | 1 | 1 |
| Построение 3D-моделей в Paint 3D | 5 | 1 | 4 |
| Урок 3D-моделирования. | 8 | 1 | 7 |
| Знакомство с 3D-принтером | 4 | 1 | 3 |
| Освоение программ Autodesk 360. (Fusion 360) | 5 | 1 | 4 |
| Печать 3D-моделей | 7 | 1 | 6 |
| Кейс «Механическое устройство» | 2 | - | 2 |
| Творческие проекты | 2 | - | 2 |
| ***Итого:*** | **36** | **7** | **29** |

**Содержание программы**

***Введение в 3D моделирование.*** Инструктаж по технике безопасности.

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

***Черчение 2D-моделей в* Paint 3D *.***Пользовательский интерфейс. Виды линий. Изменение параметров (редактирование по дереву). Правила введения параметров через клавиатуру. Нанесение размеров. Построение собственных моделей по эскизам.

*Построение 3D-моделей в* Paint 3D *.*Способы задания плоскости в Paint 3D Операция выдавливания. Создание эскизов для моделирования 3D. Способы построения группы тел. Установка тел друг на друга, операция приклеивания. Элементы дизайна.

***Урок 3D-моделирования.*** Знакомства с программами [**3D Builder**](https://videozayac.ru/blog/programmy-dlya-3d-modelirovaniya-i-animacii/#3dbuilder), [**SketchUp**](https://videozayac.ru/blog/programmy-dlya-3d-modelirovaniya-i-animacii/#sketchup). Создание объёмно-пространственной композиции в программе

***Знакомство с 3D-принтером.*** Основные элементы принтера. Техническое обслуживание.

***Освоение программ* Autodesk 360.** Программа [**Autodesk Tinkercad**](https://videozayac.ru/blog/programmy-dlya-3d-modelirovaniya-i-animacii/#tinkercad). Программа (Fusion 360).Знакомство с интерфейсом. Калибровка деталей на рабочем столе. Редактирование кода слайсера. Ручное и автоматическое управление принтером.

***Печать 3D моделей.*** Технологии 3D печати. Экструзия.

***Кейс 5. «Механическое устройство».*** Изучение на практике и сравнительная аналитика механизмов набора LEGO Education «Технология и физика». Проектирование объекта, решающего насущную проблему, на основе одного или нескольких изученных механизмов. *Д*емонстрация и диалог на тему устройства различных механизмов и их применения в жизнедеятельности человека. Сборка выбранного на прошлом занятии механизма с использованием инструкции из набора и при минимальной помощи наставника.

***Творческие проекты.*** Выполнение творческих заданий и мини-проектов по созданию 3D моделей в изученных редакторах и конструкт

Календарный учебный график

«Основы 3D – моделирования»

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  урока по порядку | **Тема занятия** | **Вид деятельности** | **Дата** | **Используемое оборудование (в том числе оборудование образовательного центра «Точки роста» и оборудование регионального проекта «Цифровая образовательная среда» национального проекта «Образование»)** | |
| |  | | --- | | ***Введение в 3D моделирование*** | | | | | | |
| 1. | Инструктаж по технике безопасности. 3D технологии. Понятие 3D модели и виртуальной реальности. | Знакомство с правилами поведения и техники безопасности. Усвоение терминологии 3D моделирования |  | Ноутбуки мобильного класса («Цифровая образовательная среда», «Точка роста»), программ .обеспечение. | |
| ***Черчение 2D-моделей в в* Paint 3D** | | | | | |
| 2. | Пользовательский интерфейс. | Изучение основных функций в разделе «Геометрия». |  | Ноутбуки мобильного класса («Цифровая образовательная среда», «Точка роста»), программ .обеспечение. | |
| 3. | Построение собственных моделей по эскизам. | Самостоятельная работа по черчению моделей по эскизам. |  | Ноутбуки мобильного класса («Цифровая образовательная среда», «Точка роста»), программ .обеспечение. | |
| ***Построение 3D-моделей в в* Paint 3D** | | | | |  |
| 4. | Способы задания плоскости в Paint 3D  Операция выдавливания.  Создание эскизов для моделирования 3D. | Учимся правильно определять плоскость в пространстве для дальнейшего построения детали. Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически. Создание эскизов во время работы в режиме «Деталь». |  | Ноутбуки мобильного класса («Цифровая образовательная среда», «Точка роста»), программ .обеспечение. | |
| 5. | Операция скругления.  Построение уклона части детали. | Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически. |  | Ноутбуки мобильного класса («Цифровая образовательная среда», «Точка роста»), программ .обеспечение. | |
| 6. | Функция оболочка. Вычитание компонентов. Алгоритм создания 3D моделей. | Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически. |  | Ноутбуки мобильного класса («Цифровая образовательная среда», «Точка роста»), программ .обеспечение. | |
| 7. | Создание куба, призмы.  Создание пирамиды. Создание сферы и шара. | Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически. |  | Ноутбуки мобильного класса («Цифровая образовательная среда», «Точка роста»), программ .обеспечение. | |
| 8. | Создание усеченных многогранников. Способы построения группы тел. Установка тел друг на друга, операция приклеивания. | Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически. |  | Ноутбуки мобильного класса («Цифровая образовательная среда», «Точка роста»), программ .обеспечение. | |
| ***Урок 3D-моделирования*** | | | | | |
| 9-10. | Урок 3D-моделирования  [**3D Builder**](https://videozayac.ru/blog/programmy-dlya-3d-modelirovaniya-i-animacii/#3dbuilder) |  |  | Ноутбуки мобильного класса («Цифровая образовательная среда», «Точка роста»), программ .обеспечение. | |
| 11-12. | Создание объёмно-пространственной композиции в программе [**3D Builder**](https://videozayac.ru/blog/programmy-dlya-3d-modelirovaniya-i-animacii/#3dbuilder) |  |  | Ноутбуки мобильного класса («Цифровая образовательная среда», «Точка роста»), программ .обеспечение. | |
| 13-14. | 3D-моделирования. Программа [**SketchUp**](https://videozayac.ru/blog/programmy-dlya-3d-modelirovaniya-i-animacii/#sketchup) |  |  | Ноутбуки мобильного класса («Цифровая образовательная среда», «Точка роста»), программ .обеспечение. | |
| 15-16. | Создание объёмно-пространственной композиции в программе [**SketchUp**](https://videozayac.ru/blog/programmy-dlya-3d-modelirovaniya-i-animacii/#sketchup) |  |  | Ноутбуки мобильного класса («Цифровая образовательная среда», «Точка роста»), программ .обеспечение. | |
| ***Знакомство с 3D-принтером*** | | | | | |
| 17-18. | Основные элементы принтера. Техническое обслуживание. | Знакомство с принтером, техническими особенностями. Учимся обслуживать принтер, готовить к печати. Калибровка стола. |  | Ноутбуки мобильного класса («Цифровая образовательная среда», «Точка роста»), программ .обеспечение. | |
| 19-20. | Создание эскиза объёмно-пространственной композиции |  |  | Ноутбуки мобильного класса («Цифровая образовательная среда», «Точка роста»), программ .обеспечение. | |
| ***Освоение программ* Autodesk 360** | | | | | |
| 21. | Программа[**Autodesk Tinkercad**](https://videozayac.ru/blog/programmy-dlya-3d-modelirovaniya-i-animacii/#tinkercad)**.** | Знакомство с программой |  | Ноутбуки мобильного класса («Цифровая образовательная среда», «Точка роста»), программ .обеспечение. | |
| 22. | Программа (Fusion 360) |  |  | Ноутбуки мобильного класса («Цифровая образовательная среда», «Точка роста»), программ .обеспечение. | |
| 23. | Создание объёмно-пространственной композиции в программе Fusion 360 |  |  | Ноутбуки мобильного класса («Цифровая образовательная среда», «Точка роста»), программ .обеспечение. | |
| 24. | Знакомство с интерфейсом. Калибровка деталей на рабочем столе. | Изучаем основные функции программ, отличия. Учимся правильно располагать деталь на рабочем столе. |  | Ноутбуки мобильного класса («Цифровая образовательная среда», «Точка роста»), программ .обеспечение. | |
| 25. | Редактирование кода слайсера. Ручное и автоматическое управление принтером. | Виды слайсеров. Учимся редактировать код слайсера вручную. Учимся вручную греть экструдеры и стол. |  | Ноутбуки мобильного класса («Цифровая образовательная среда», «Точка роста»), программ .обеспечение. | |
| ***Печать 3D моделей*** | | | | | |
| 26. | Технологии 3D печати. | Знакомство с технологиями 3D печати. |  | Ноутбуки мобильного класса («Цифровая образовательная среда», «Точка роста»), программ .обеспечение. | |
| 27. | Экструзия. | Правка STL моделей. Печать на 3D принтере |  | Ноутбуки мобильного класса («Цифровая образовательная среда», «Точка роста»), программ .обеспечение. | |
| 28. | Экскурсия. | Посещение типографии Каспий. |  | Ноутбуки мобильного класса («Цифровая образовательная среда», «Точка роста»), программ .обеспечение. | |
| 29. | 3D печать. | Печатаем собственные детали. |  | Ноутбуки мобильного класса («Цифровая образовательная среда», «Точка роста»), программ .обеспечение. | |
| 30. | 3D печать. | Печатаем собственные детали. |  | Ноутбуки мобильного класса («Цифровая образовательная среда», «Точка роста»), программ .обеспечение. | |
| 31. | 3D печать. | Печатаем собственные детали. |  | Ноутбуки мобильного класса («Цифровая образовательная среда», «Точка роста»), программ .обеспечение. | |
| 32. | 3D печать. | Печатаем собственные детали. |  | Ноутбуки мобильного класса («Цифровая образовательная среда», «Точка роста»), программ .обеспечение. | |
| ***Кейс «Механическое******устройство»*** | | | | | |
| 33. | Введение: демонстрация  механизмов, диалог. Сборка механизмов из набора LEGO Education «Технология и физика» |  |  | Ноутбуки мобильного класса («Цифровая образовательная среда», «Точка роста»), программ .обеспечение. | |
| 34. | Демонстрация механизмов, сессия вопросов-ответов. Выбор идей. Эскизирование. |  |  | Ноутбуки мобильного класса («Цифровая образовательная среда», «Точка роста»), программ .обеспечение. | |
| ***Творческие проекты*** | | | | | |
| 35. | Выполнение творческих заданий и проектов по созданию3D моделей | Работа над проектом. |  | Ноутбуки мобильного класса («Цифровая образовательная среда», «Точка роста»), программ .обеспечение. | |
| 36. | Обсуждение и защита проекта | Обсуждение и защита проекта. |  | Ноутбуки мобильного класса («Цифровая образовательная среда», «Точка роста»), программ .обеспечение. | |
|  | ***Всего*** | | **36** |  | |

**Форы контроля и подведения итогов**

В начале занятия проводится опрос обучающихся по вопросам предыдущего занятия.

В конце этапа моделирования проводится обсуждение результатов проектирования с оценкой проделанной работы. Вопросы, которые возникают у обучающихся, выносятся на общее обсуждение также в диалоговой форме разбора материала.

В качестве проверки используются различные формы подведения итогов: проведение внутренних соревнований между обучающимися, учебными группами; участие в школьных, муниципальных и региональных соревнованиях по робототехнике. Основные способы построения моделей.

**Организационно-педагогические условия реализации программы.**

**Учебно-методическое обеспечение программы**

Занятия проводятся в форме лекций, обсуждения и практических работ.

При работе с детьми в учебных группах используются различные методы: словесные, метод проблемного обучения, проектно-конструкторский метод, а также игровой метод.

**Метод строго регламентированного задания.** Выполнение индивидуальных и групповых 3D моделей.

**Групповой метод** (мини-группы). Создание модели по предложенной схеме группой занимающихся (2– 4 человека); определение ролей и ответственности, выбор рационального способа создания модели.

**Метод самостоятельной работы**. Свобода при выборе темы, методов и режима работы, создание условий для проявления творчества. Защита собственного проекта.

**Соревновательный метод.** Проведение соревнований для выявления наиболее качественной и оригинально выполненной работы.

**Словесный метод.** Вербальное описания заданий и оценки результатов.

**Метод визуального воздействия.** Демонстрация визуализированых рисунков, демонстрация отпечатанных модели.

**Дискуссия.** Смысл данного метода состоит в обмене взглядами по конкретной проблеме. С помощью дискуссии, обучающиеся приобретают новые знания, укрепляются в собственном мнении, учатся его отстаивать. Так как главной функцией дискуссии является стимулирование познавательного интереса, то данным методом в первую очередь решается задача развития познавательной активности обучающихся.

**Методическое обеспечение**

Для успешного проведения занятий очень важна подготовка к ним, заключающаяся в планировании работы, подготовке материальной базы и самоподготовке педагога.

В процессе подготовки к занятиям продумывается вводная, основная и заключительная части занятий, отмечаются новые термины и понятия, которые следует разъяснить обучающимся, выделяется теоретический материал, намечается содержание представляемой информации, подготавливаются наглядные примеры изготовления модели.

В конце занятия проходит обсуждение результатов и оценка проделанной работы.

**Материально-технические условия реализации программы**

Для проведения занятий необходимо достаточно просторное помещение, которое должно быть хорошо освещено и оборудовано необходимой мебелью: столы, стулья, шкафы – витрины для хранения материалов, специального инструмента, приспособлений, чертежей, моделей. Для работы необходимо иметь достаточное количество наглядного и учебного материала и ТСО.

**Для реализации программы необходимо:**

1. Компьютерный класс 10 шт.
2. Системное программное обеспечение (Windows)
3. Программное обеспечение
4. 3D принтер
5. Программа для 3D принтера типа Slicer
6. PLA-пластик 1,75 REC нескольких цветов.
7. Бумага А4 для рисования и распечатки;
8. Бумага А3 для рисования;
9. Набор простых карандашей — по количеству обучающихся;
10. Клей ПВА — 2 шт.;

**Информационное обеспечение программы**

**Интернет-ресурсы:**

1. http://www.123dapp.com/design
2. http://www.autodesk.com/products/fusion-360/learn-training-tutorials
3. http://www.123dapp.com/design
4. https://www.youtube.com/watch?v=w\_X2uoD\_UKI
5. https://www.youtube.com/watch?v=KK\_g\_jiJl0A
6. https://www.youtube.com/watch?v=hHXHiboMyaU
7. http://autodeskeducation.ru/winterschool2016/masterclasses/
8. http://make-3d.ru/articles/chto-takoe-3d-pechat/
9. https://www.youtube.com/watch?v=EQ-W4qxF5Sk
10. http://3dwiki.ru/kak-rabotaet-3d-printer-bazovye-ponyatiya-i-nekotorye-vazhnye-terminy/