****

**Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Основы 3D моделирования» составлена для организации внеурочной деятельности 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: 3D-PAINT, PICASO, Autodesk 360. Освоение данного направления позволяет решить проблемы, связанные с недостаточным уровнем развития абстрактного мышления, существенным преобладанием образно-визуального восприятия над другими способами получения информации, навыками черчения.

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.

**Актуальность** данной программы состоит в том,что она направлена на овладениезнаниями 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 по3Dмоделированию помогаютприобрести 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.

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

1. **Место в учебном плане**

Программа рассчитана на 35 учебных недель, с проведением занятий 4 раза в неделю.

Продолжительность занятия 40 минут.

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

1. **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.

**4.** **Тематическое планирование**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тема** | **Количество** |  |
| **часов** |  |
|  |  |
| Введение в 3D-моделирование | 5 |  |
| Черчение 2D-моделей в Paint 3D | 15 |  |
| Построение 3D-моделей в Paint 3D | 54 |  |
| Знакомство с 3D-принтером PICASO | 5 |  |
| Освоение программ Autodesk 360 | 10 |  |
| Печать 3D-моделей | 35 |  |
| Творческие проекты | 20 |  |
| ***Итого:*** | **144** |  |

1. **Содержание курса**

***Введение в 3D моделирование (5 часов)***

Инструктаж по технике безопасности.

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

***Черчение 2D-моделей в* Paint 3D *(15 часов)***

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 *(54 часов***

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.

Знакомство с 3D-принтером PICASO (5 часов)

Основные элементы принтера. Техническое обслуживание.

Освоение программ Autodesk 360 (10 часов)

Знакомство с интерфейсом. Калибровка деталей на рабочем столе. Редактирование кода слайсера. Ручное и автоматическое управление принтером.

Печать 3D моделей (35 часов)

Технологии 3D печати. Экструзия.

Творческие проекты (20 часов)

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

**Календарно-тематическое планирование внеурочной деятельности**

**по курсу «Основы 3D моделирования»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Тема занятия** | **Вид деятельности** | **Дата** |
| ***Введение в 3D моделирование******(5 часов)*** |
| 1. | Инструктаж по технике безопасности. | Знакомство с правилами поведения и техники безопасности. |  |
| 2. | 3D технологии. | Усвоение терминологии |  |
| 3. | Понятие 3D модели и виртуальной реальности. | 3D моделирования |  |
| 4. | Понятие 3D модели и виртуальной реальности. | 3D моделирования |  |
| 5. | Понятие 3D модели и виртуальной реальности. | 3D моделирования |  |
| ***Черчение 2D-моделей в в* Paint 3D*****(15 часов)*** |
| 6. | Пользовательский интерфейс. | Изучение основных функций в разделе «Геометрия». |  |
| 7. | Пользовательский интерфейс. | Изучение основных функций в разделе «Геометрия». |  |
| 8. | Пользовательский интерфейс. | Изучение основных функций в разделе «Геометрия». |  |
| 9. | Виды линий. | Функция «Линии», «Биссектриса». |  |
| 10. | Виды линий. | Функция «Линии», «Биссектриса». |  |
| 11. | Изменение параметров. | Редактирование деталей из дерева событий. Блокировка/разблокировка событий |  |
| 12. | Изменение параметров. | Редактирование деталей из дерева событий. Блокировка/разблокировка событий |  |
| 13. | Нанесение размеров. | Изучение способов нанесения размеров. |  |
| 14. | Нанесение размеров. | Изучение способов нанесения размеров. |  |
| 15. | Нанесение размеров. | Изучение способов нанесения размеров. |  |
| 16. | Построение собственных моделей по эскизам. | Групповая работа по черчению моделей по эскизам. |  |
| 17 | Построение собственных моделей по эскизам. | Групповая работа по черчению моделей по эскизам. |  |
| 18. | Построение собственных моделей по эскизам. | Групповая работа по черчению моделей по эскизам. |  |
| 19. | Построение собственных моделей по эскизам. | Самостоятельная работа по черчению моделей по эскизам. |  |
| 20. | Построение собственных моделей по эскизам. | Самостоятельная работа по черчению моделей по эскизам. |  |
| ***Построение 3D-моделей в в* Paint 3D *(54часов)*** |
| 21. | Способы задания плоскости в Paint 3D | Учимся правильно определять плоскость в пространстве для дальнейшего построения детали |  |
| 22. | Способы задания плоскости в Paint 3D | Учимся правильно определять плоскость в пространстве для дальнейшего построения детали |  |
| 23. | Способы задания плоскости в Paint 3D | Учимся правильно определять плоскость в пространстве для дальнейшего построения детали |  |
| 24. | Операция выдавливания. | Изучение функции. Установка параметров в ручную и автоматически |  |
| 25. | Операция выдавливания. | Изучение функции. Установка параметров в ручную и автоматически |  |
| 26. | Создание эскизов для моделирования 3D. | Создание эскизов во время работы в режиме «Деталь» |  |
| 27. | Создание эскизов для моделирования 3D. | Создание эскизов во время работы в режиме «Деталь» |  |
| 28. | Создание эскизов для моделирования 3D. | Создание эскизов во время работы в режиме «Деталь» |  |
| 29. | Операция скругления. | Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически. |  |
| 30. | Операция скругления. | Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически. |  |
| 31. | Операция скругления. | Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически. |  |
| 32. | Построение уклона части детали. | Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически. |  |
| 33. | Построение уклона части детали. | Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически. |  |
| 34. | Построение уклона части детали. | Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически. |  |
| 35. | Функция оболочка. | Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически. |  |
| 36. | Функция оболочка. | Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически. |  |
| 37. | Функция оболочка. | Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически. |  |
| 38. | Операция Булева. | Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически. |  |
| 39. | Операция Булева. | Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически. |  |
| 40. | Операция Булева. | Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически. |  |
| 41. | Операция Булева. | Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически. |  |
| 42. | Вычитание компонентов. | Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически. |  |
| 43. | Вычитание компонентов. | Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически. |  |
| 44. | Вычитание компонентов. | Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически. |  |
| 45. | Алгоритм создания 3D моделей. | Определение правильной последовательности при создании модели |  |
| 46. | Алгоритм создания 3D моделей. | Определение правильной последовательности при создании модели |  |
| 47. | Алгоритм создания 3D моделей. | Определение правильной последовательности при создании модели |  |
| 48. | Алгоритм создания 3D моделей. | Определение правильной последовательности при создании модели |  |
| 49. | Создание пирамиды. | Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически. |  |
| 50. | Создание пирамиды. | Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически. |  |
| 51. | Создание пирамиды. | Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически. |  |
| 52. | Создание куба, призмы. | Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически. |  |
| 53. | Создание куба, призмы. | Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически. |  |
| 54. | Создание куба, призмы. | Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически. |  |
| 55. | Создание куба, призмы. | Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически. |  |
| 56. | Создание сферы и шара. | Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически. |  |
| 57. | Создание сферы и шара. | Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически. |  |
| 58. | Создание сферы и шара. | Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически. |  |
| 59. | Создание усеченных многогранников. | Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически. |  |
| 60. | Создание усеченных многогранников. | Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически. |  |
| 61. | Создание усеченных многогранников. | Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически. |  |
| 62. | Создание усеченных многогранников. | Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически. |  |
| 63. | Способы построения группы тел. | Определение отличий в построении одной детали или группы |  |
| 64. | Способы построения группы тел. | Определение отличий в построении одной детали или группы |  |
| 65. | Способы построения группы тел. | Определение отличий в построении одной детали или группы |  |
| 66. | Установка тел друг на друга, операция приклеивания. | Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически. |  |
| 67. | Установка тел друг на друга, операция приклеивания. | Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически. |  |
| 68. | Установка тел друг на друга, операция приклеивания. | Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически. |  |
| 69. | Создание параллелепипеда. | Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически. |  |
| 70. | Создание параллелепипеда. | Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически. |  |
| 71. | Создание параллелепипеда. | Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически. |  |
| 72. | Способы построения группы тел. | Определение отличий в построении одной детали или группы |  |
| 73. | Установка тел друг на друга, операция приклеивания. | Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически. |  |
| 74. | Установка тел друг на друга, операция приклеивания. | Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически. |  |
| ***Знакомство с 3D-принтером* PICASO (5 часов)** |
| 75. | Основные элементы принтера. | Знакомство с принтером, техническими особенностями. |  |
| 76. | Основные элементы принтера. | Знакомство с принтером, техническими особенностями. |  |
| 77. | Техническое обслуживание. | Учимся обслуживать принтер, готовить к печати. Калибровка стола. |  |
| 78. | Техническое обслуживание. | Учимся обслуживать принтер, готовить к печати. Калибровка стола. |  |
| 79. | Техническое обслуживание. | Учимся обслуживать принтер, готовить к печати. Калибровка стола. |  |
| ***Освоение программ* Autodesk 360 (10 часов)** |
| 80. | Знакомство с интерфейсом. | Изучаем основные функции программ, отличия. |  |
| 81. | Знакомство с интерфейсом. | Изучаем основные функции программ, отличия. |  |
| 82. | Калибровка деталей на рабочем столе. | Учимся правильно располагать деталь на рабочем столе. |  |
| 83. | Калибровка деталей на рабочем столе. | Учимся правильно располагать деталь на рабочем столе. |  |
| 84. | Редактирование кода слайсера. | Виды слайсеров. |  |
| 85. | Редактирование кода слайсера. | Виды слайсеров. |  |
| 86. | Ручное и автоматическое управление принтером. | Учимся редактировать код слайсера вручную. Учимся вручную греть экструдеры и стол. |  |
| 87. | Ручное и автоматическое управление принтером. | Учимся редактировать код слайсера вручную. Учимся вручную греть экструдеры и стол. |  |
| 89. | Ручное и автоматическое управление принтером. | Учимся редактировать код слайсера вручную. Учимся вручную греть экструдеры и стол. |  |
| ***Печать 3D моделей (35 часов)*** |
| 90. | Технологии 3D печати. | Знакомство с технологиями 3D печати. |  |
| 91. | Технологии 3D печати. | Знакомство с технологиями 3D печати. |  |
| 92. | Технологии 3D печати. | Знакомство с технологиями 3D печати. |  |
| 93. | Технологии 3D печати. | Знакомство с технологиями 3D печати. |  |
| 94. | Технологии 3D печати. | Знакомство с технологиями 3D печати. |  |
| 95. | Технологии 3D печати. | Знакомство с технологиями 3D печати. |  |
| 96. | Технологии 3D печати. | Знакомство с технологиями 3D печати. |  |
| 97. | Технологии 3D печати. | Знакомство с технологиями 3D печати. |  |
| 98. | Технологии 3D печати. | Знакомство с технологиями 3D печати. |  |
| 99. | Экструзия. | Правка STL моделей. Печать на 3D принтере. |  |
| 100. | Экструзия. | Правка STL моделей. Печать на 3D принтере. |  |
| 101. | Экструзия. | Правка STL моделей. Печать на 3D принтере. |  |
| 102. | Экструзия. | Правка STL моделей. Печать на 3D принтере. |  |
| 103. | Экструзия. | Правка STL моделей. Печать на 3D принтере. |  |
| 104. | Экструзия. | Правка STL моделей. Печать на 3D принтере. |  |
| 105. | Экструзия. | Правка STL моделей. Печать на 3D принтере. |  |
| 106. | Экструзия. | Правка STL моделей. Печать на 3D принтере. |  |
| 107. | Экструзия. | Правка STL моделей. Печать на 3D принтере. |  |
| 108. | Онлайн- экскурсии по типографиям. | Посещение типографии (онлайн) |  |
| 109. | Онлайн- экскурсии по типографиям. | Посещение типографии (онлайн) |  |
| 110. | 3D печать. | Печатаем собственные детали. |  |
| 111. | 3D печать. | Печатаем собственные детали. |  |
| 112. | 3D печать. | Печатаем собственные детали. |  |
| 113. | 3D печать. | Печатаем собственные детали. |  |
| 114. | 3D печать. | Печатаем собственные детали. |  |
| 115. | 3D печать. | Печатаем собственные детали. |  |
| 116. | 3D печать. | Печатаем собственные детали. |  |
| 117. | 3D печать. | Печатаем собственные детали. |  |
| 118. | 3D печать. | Печатаем собственные детали. |  |
| 119. | 3D печать. | Печатаем собственные детали. |  |
| 120. | 3D печать. | Печатаем собственные детали. |  |
| 121. | 3D печать. | Печатаем собственные детали. |  |
| 122. | 3D печать. | Печатаем собственные детали. |  |
| 123. | 3D печать. | Печатаем собственные детали. |  |
| 124. | 3D печать. | Печатаем собственные детали. |  |
| ***Творческие проекты (20 часов)*** |
| 125. | Выполнение творческих заданий и мини- проектов по созданию 3D моделей в изученных редакторах и конструкторах. | Выбор темы проекта. Подготовительные операции. |  |
| 126. | Выполнение творческих заданий и мини- проектов по созданию 3D моделей в изученных редакторах и конструкторах. | Выбор темы проекта. Подготовительные операции. |  |
| 127. | Выполнение творческих заданий и мини- проектов по созданию 3D моделей в изученных редакторах и конструкторах. | Выбор темы проекта. Подготовительные операции. |  |
| 128. | Выполнение творческих заданий и мини- проектов по созданию 3D моделей в изученных редакторах и конструкторах. | Выбор темы проекта. Подготовительные операции. |  |
| 129. | Выполнение творческих заданий и мини- проектов по созданию 3D моделей в изученных редакторах и конструкторах. | Выбор темы проекта. Подготовительные операции. |  |
| 130. | Выполнение творческих заданий и мини- проектов по созданию 3D моделей в изученных редакторах и конструкторах. | Выбор темы проекта. Подготовительные операции. |  |
| 131. | Работа над проектом | Работа над проектом |  |
| 132. | Работа над проектом | Работа над проектом |  |
| 133. | Работа над проектом | Работа над проектом |  |
| 134. | Работа над проектом | Работа над проектом |  |
| 135. | Работа над проектом | Работа над проектом |  |
| 136. | Работа над проектом | Работа над проектом |  |
| 137. | Работа над проектом | Работа над проектом |  |
| 138. | Работа над проектом | Работа над проектом |  |
| 139. | Обсуждение и защита проекта | Обсуждение и защита проекта |  |
| 140. | Обсуждение и защита проекта | Обсуждение и защита проекта |  |
| 141. | Обсуждение и защита проекта | Обсуждение и защита проекта |  |
| 142. | Обсуждение и защита проекта | Обсуждение и защита проекта |  |
| 143. | Обсуждение и защита проекта | Обсуждение и защита проекта |  |
| 144. | Обсуждение и защита проекта | Обсуждение и защита проекта |  |