****

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**Направленность**

Программа «3D моделирование» имеет техническую направленность.

**Нормативно-правовые документы**

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;  
- Приказ Минпросвещения от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Постановление главного санитарного врача от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей";

- Приказ Минобрнауки от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

- Устав МБОУ СОШ №6.

**Актуальность**

3д-проектирование настолько прочно вошло в жизнь людей, что они

сталкиваясь с ним, порой даже не замечают этого.

В настоящий момент 3д-технологии используются во многих отраслях и сферах деятельности. Область применения 3д-проектирования необычайно широка: от рекламы и киноиндустрии до дизайна интерьера и производства компьютерных игр.

Умение создавать 3д модели дает ребенку огромное преимущество в будущем. Полученные знания обучающиеся смогут использовать и в школе: на уроках математики, геометрии, черчения, технологии.

Именно это обуславливает актуальность изучения трёхмерной графики и

процесса 3-моделирования и печати.

**Отличительные особенности**

Отличительной особенностью программы является практико-ориентированный подход. Ребенок с помощью преподавателя сам решает, как будет выглядеть конечный вид его модели, моделирует ее, печатает на 3D принтере и забирает домой.

Ничто так не развивает воображение ребенка, как необходимость

предварительно представлять у себя в голове результат, который он затем будет воплощать на компьютере в 3D редакторе.

Создавая 3д модели, ребята развивают элементарное конструкторское мышление, знакомятся с профессией инженера-конструктора, изучают основы работы с технической документацией.

**Характеристика программы**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Форма**  **обучения** | **Срок**  **освоения**  **программы** | **Срок реализации программы**  **(учебных**  **недель)** | **Общее**  **количество**  **учебных часов** | **Теоретические**  **занятия**  **(из общего**  **объема)**  **часов** | **Практические**  **занятия**  **(из общего**  **объема)**  **часов** |
| очная | 9 месяцев | 36 | 162 | 32 | 130 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Режим занятий** | | **Адресат общеразвивающей программы** | |
| **Кол-во занятий в**  **неделю** | **Кол-во часов в неделю** | **Возраст**  **обучающихся**  **(лет)** | **Количество обучающихся по**  **программе в группе (человек)** |
| 2 | 4,5 | 11-17 | 7-10 |

**Уровень** программы «стартовый». Предполагает минимальную сложность

предлагаемого для освоения содержания общеразвивающей программы.

Специальных требований к уровню подготовки обучающихся при приеме в группы нет.

**Виды занятий**

Беседа, практическое занятие, комбинированное занятие.

**Формы подведения результатов**

Открытое занятие, выставка работ, участие в конкурсах, соревнованиях,

научно-практических конференциях.

**2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ**

**Цель образовательной программы:** формирование инженерных компетенций в области 3D-конструирования и 3D-печати.

**Задачи:**

***обучающие:***

научить создавать 3д модели в программе «Компас 3д»;

научить использовать технологии 3D-печати для изготовления

спроектированных объектов, понимать и учитывать особенности и ограничения

используемых технологий;

познакомить с основными понятиями и терминами геометрии;

познакомить с основами построения чертежа;

***развивающие:***

формировать интерес к техническому творчеству.

развивать пространственное и образное мышление;

развивать конструкторские способности, изобретательность;

формировать навыки сознательного и рационального использования

конструкторских технологий в своей повседневной, учебной деятельности;

формировать умение ставить задачи и составлять план их выполнения;

формировать умение анализировать полученный результат;

***воспитательные:***

формировать умения работать в коллективе;

воспитывать стремление к достижению поставленной цели;

воспитывать аккуратное и бережное отношение к оборудованию;

формировать осознание значимости полученного результата.

**3. СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ**

**Учебно-тематический план**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Раздел, тема Содержание** | **Кол-во часов** | | | **Форма**  **обучения** | **Форма**  **контроля** |
| **Всего** | **Теория** | **Практ**  **ика** |  |  |
| **1.** | **Введение.** | **2** | **2** | **0** |  |  |
| **2.** | **Интерфейс программы Компас 3D 17V.** | **4** | **4** | **0** |  |  |
| **3.** | **Создание объектов эскиза** | **21** | **3,5** | **17,5** |  |  |
| 3.1. Панель инструментов «геометрия». Построение геометрических фигур. Изменение геометрии  3.2. **Практическая работа «Построение геометрических фигур»**  3.3. Общие сведения о размерах Простановка размеров (линейные, радиальные, диаметральные…)  3.4. **Практическая работа**  **«Простановка размеров»** | 442  4 | 0,5 0,5 2  0,5 | 3,5 10,5 0  3,5 |  | Практическая  работа №1  Практическая  работа №2 |
| **4.** | **Трехмерное моделирование** | **69** | **13** | **56** |  |  |
| 4.1 Общие принципы и основные термины объемного моделирования  Операция выдавливания,  вырезать выдавливанием.  4.2 **Практическая работа**  **«Операции Выдавливания»**  4.3 Операции вращения  4.4 **Практическая работа**  **«Создание тел вращения»**  4.5 Операция выдавливания по  траектории.  4.6 **Практическая работа «Создание объекта по траектории»**  4.7 Редактирование операций в  дереве модели  4.8 Панель редактирования  детали.  4.9 **Практическая работа**  **«Редактирование детали»**  4.10 Смещенная плоскость.  Смещенная плоскость под углом  4.11 **Практическая работа**  **«Смещенная плоскость»**  4.12 «Массивы».Зеркальный  массив  4.13 Массив по сетке  Массив по концентрической сетке | 2  4  4  4 4 4  4 4 44  44 4 | 2  0,5  0,5  0,5 0,5 0,5  0,5 4 0,5 0,5  0,5 0,5 0,5 | 0  3,5  3,5  3,5 3,5 3,5  3,5 0 3,5 3,5  3,5 3,5 3,5 |  | Практическая  работа №3  Практическая  работа №4  Практическая  работа №5  Практическая  работа №6  Практическая  работа №7 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 4.14 **Практическая работа**  **«Массив»**  4.15 Создание сборки  4.16 **Практическая работа «Создание сборки»** | 4  4  11 | 0,5  0,5  0,5 | 3,5  3,5  10,5 |  | Практическая  работа №8  Практическая  работа №9 |
| **5.** | **Создание чертежей** | **16** | **3,5** | **12,5** |  |  |
| 5.1. Общие сведения о чертежах.  Виды. Обозначения.  5.2 Моделирование в программе  Компас 2D. Создание чертежей.  5.3 **Практическая работа «Моделирование в программе Компас 2D»** | 2  12  2 | 2  1  0,5 | 0  11  1,5 |  | Практическая  работа №10 |
| **6.** | **Технология 3д- печати** | **50** | **6** | **44** |  |  |
| 6.1.Подготовка модели к печати.  Основные этапы подготовки 6.2. Создание 3д моделей (творческие задания)  6.3. Печать моделей на 3д  принтере. | **4**  **23**  **23** | **4**  **1**  **1** | **0**  **22**  **22** |  | Творческая  Работа |
| **Итого** | | **162** | **32** | **130** |  | |

**Содержание учебно-тематического плана**

**Раздел 1. Введение.**

**Теория.** Инструктаж по технике безопасности. Правила работы в группе. Правила работы с оборудованием (компьютер, 3д принтер). Знакомство с инструментами для работы.

**Раздел 2. Интерфейс программы Компас 3D 17V**

**Теория.** Единицы измерения и системы координат. Панель свойств. Настройки и оформление панели. Знакомство с панелями инструментов.

**Раздел 3. Создание объектов эскиза**

**Теория.** Знакомство с основными понятиями геометрии: точка, прямая, плоскость, плоские фигуры, виды объемных фигур, размеры, единицы измерения. Инструменты для построения эскизов. Панель «Геометрия». Виды размеров (линейные, радиальные, угловые)

**Практика.** Построение геометрических фигур в программе «Компас 3д», Инструменты построения эскиза. Выполнение упражнений. Простановка размеров. Построение фигур по заданным размерам. Выполнение практических работ.

**Раздел 4. Трехмерное моделирование**

**Теория.** Общие принципы моделирования. Основные термины моделирования. Эскизы, контуры, операции. Моделирование деталей. Дерево модели.

Редактирование в дереве модели. Панель редактирования детали. Изменение параметров операций.

**Практика.** Создание 3д моделей. Применение основных инструментов

редактирования (выдавливание, вырезание, вращение, траектория, смещенная

6

плоскость, массивы, фаски, скругление, копирование, масштабирование, удаление) Выполнение практических работ.

**Раздел 5. Создание чертежей**

**Теория.** Изучение терминов чертежей. Виды (спереди, сбоку, сверху). Расположение видов на листе. Управление листами. Текстовый редактор. Работа с таблицами. Рамки. Обозначения на чертеже. Общие сведения о печати графических документов.

**Практика.** Создание простых чертежей. Простановка размеров. Выполнение

практической работы.

**Раздел 6. Технология 3д-печати**

**Теория.** Изучение принципа работы 3д принтера. Виды пластика. Технология печати. Знакомство с программой печати. Настройка принтера. Подготовка модели к печати. Сохранение файла. Выбор параметров для печати.

**Практика.** Проектирование 3д моделей по замыслу. Создание чертежей и технической документации. Печать моделей на 3д принтере. Подготовка к презентации. Презентация моделей.

**4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

***личностные:***

формирование интереса к техническому творчеству;

умение работать в коллективе;

стремление к достижению поставленной цели;

аккуратность, бережливость;

осознание значимости результата;

***метапредметные:***

умение ставить задачи и находить решение путем логических рассуждений;

умение анализировать результаты;

умение излагать мысли в четкой логической последовательности;

***предметные:***

приобретение навыков и умения по созданию эскизов и чертежей с указанием

размерностей и других условных обозначений;

умение создавать 3Д-объекты и сборочные модели несложных объектов в

программе «Компас 3Д»;

понимание принципов работы и умение изготовления моделей на 3D-принтере

(подготовка моделей, подборка материалов, настройка 3д принтера, печать);

знание базовой терминологии по геометрии.

7

**5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

**Материально-техническое оснащение**

Помещение для занятий: учебный кабинет, оснащенный выходом в интернет

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Оборудование** | **Количество** |
| **1** | Компьютер, клавиатура, мышь | 10 |
| **2** | Ноутбук для работы педагога | 1 |
| **3** | Проектор | 1 |
| **4** | 3д принтер | 3 |
| **5** | Программное обеспечение для 3д-моделирования «Компас 3д» (Аскон, v.17, учебная версия) | 10 |
| **6** | Программное обеспечение для 3д - печати «Poligon» | 10 |
| **7** | Пластик PLA/ABS | 3 |

**Методические материалы**

1. Справочный материал для работы с программой «Компас 3д».

2. КОМПАС 3D v17 Руководство пользователя.

3. Презентации по теме занятий.

4. Сборник практических заданий.

**Кадровое обеспечение**

Реализация настоящей ДОП обеспечивается педагогическими кадрами,

обладающими необходимыми знаниями в области педагогики и детской

психологии, технологии 3д проектирования, владеющими навыками работы с ПК, оборудованием трехмерной печати.

**6. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ**

Для контроля результативности обучения используются:

- наблюдения в процессе работы за способностью обучающихся выполнять те

или иные задания;

- анализ наличия умений и навыков для осуществления творческой

деятельности в области 3д моделирования; - беседы с обучающимися;

- презентация и оценка обучающимися своих работ.

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе проводятся **промежуточный контроль** - оценка уровня образовательных возможностей учащихся после завершения изучения основных тем. Учащиеся

выполнят практические работы. Результаты анализируются и заносятся в

диагностическую карту (Приложение 1).

**Итоговый контроль** – оценка уровня образовательных возможностей учащихся в конце учебного года по результатам творческой итоговой работы ( Приложение 1).

8

**7. ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ**

**Нормативная документация**

1. Концепция развития дополнительного образования детей/ утв. правительством РФ,

распоряжение от 4 сентября 2014 года № 1726-р

2. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по

дополнительным общеобразовательным программам/ утв. Приказом Министерства

образования и науки РФ от 29 августа 2013года № 1008.

3. "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации

режима работы образовательных организаций дополнительного образования

детей"/утв. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. N 41 г.

4. Приказ Министерства общего и профессионального образования Свердловской области «Об утверждении плана действий по развитию образования в Свердловской области в 2011 году» от 15.02.2011 года № 53 и дополнение к Приказу от 07.11.2011 № 705-и.

5. Приказ Министерства общего и профессионального образования Свердловской области «Об утверждении перечня образовательных организаций – базовых площадок государственного автономного образовательного учреждения дополнительного

образования детей Свердловской области «Центр дополнительного образования детей «Дворец молодежи» по теме «Развитие инновационной инфраструктуры в системе дополнительного образования Свердловской области».

**Электронные ресурсы**

1. Сайт компании КОМПАС-3Д <https://kompas.ru/kompas-3d/about/>

2. Самоучитель (учебник) КОМПАС-3D v17 [https://autocad-lessons.ru/samouchitel-](https://autocad-lessons.ru/samouchitel-kompas-3d-v17/)

[kompas-3d-v17/](https://autocad-lessons.ru/samouchitel-kompas-3d-v17/)

**Список литературы для педагога**

1. Потёмкин А. Инженерная графика - М., Лори, 2002 - 445с.

2. Большаков В.П. КОМПАС 3D для студентов и школьников. Черчение,

информатика, геометрия - СПб.: БХВ-Петербург, 2010. - 304с.

3. Ефремов Г.В., Компьютерная графика. Учебное пособие - Г.В. Ефремов, С.И.

Нюкалова, 2013

4. Зиновьев Д.В. Основы проектирования в КОМПАС-3D v17 / Дмитрий Зиновьев – 2-е изд. 2018

**Список литературы для детей и родителей**

1. Большаков В.П. КОМПАС 3D для студентов и школьников. Черчение,

информатика, геометрия - СПб.: БХВ-Петербург, 2010. - 304с.

2. Богуславский А. А. Учимся моделировать и проектировать на компьютере А.

А. Богуславский, И. Ю. Щеглова – Коломна, 2009

9

**Приложение 1**

**Диагностическая карта к программе «3D моделирование»**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п. п.** | **Фамилия**  **Имя** | **Уровень освоения программы** | | | | | | | | | | | | | | |
| Пр.р.  №1 | Пр.р.  №2 | Пр.р.  №3 | Пр.р.  №4 | Пр.р.  №5 | Пр.р.  №6 | Пр.р.  №7 | Пр.р.  №8 | Пр.р.  №9 | Пр.р.  №10 | Пр.р.  №11 | Пр.р.  №12 |  |  | ИТОГОВАЯ ТВОРЧЕСКАЯ РАБОТА |
| 1. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Критерии оценивания знаний, умений и навыков 3д проектирования**

|  |  |
| --- | --- |
| **Уровни** | **Характеристика** |
| Низкий (Н) | Учащийся не проявляет интереса к получению знаний и навыков в  области 3д проектирования и 3д печати. Обладает знаниями,  недостаточными для выполнения практической работы. |
| Средний (С) | Учащийся проявляет интерес к получению знаний и навыков. Обладает знаниями, достаточными для выполнения поставленных задач. Самостоятельно или с небольшой помощью выполняет практическую работу. |
| Высокий (В) | Учащийся проявляет повышенный интерес к получению знаний и навыков. Обладает более глубокими знаниями, самостоятельно выполняет практическую работу, креативно подходит к решению поставленных задач. |

10