

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА П.ГОРНЫЙ  
КРАСНОПАРТИЗАНСКОГО РАЙОНА САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ»

Принята на заседании  
педагогического совета  
МОУ "СОШ п.Горный"  
Протокол № 1 от 23.08.2023

Утверждено:  
Директор МОУ "СОШ п.Горный"  
Приказ № 202 от 23.08.23  
В.М. Карачкова



Дополнительная общеобразовательная программа  
«3D моделирование»  
(Техническая направленность)



Возраст детей 12-17 лет  
Срок реализации 1 год

Автор-составитель:  
Лапшин Вадим Вячеславович  
педагог дополнительного образования

п.Горный  
2023

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |           |
|---|-----------|
| <u>1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ.....</u> | <u>3</u>  |
| <u>1.1. Пояснительная записка.....</u>  | <u>3</u>  |
| <u>1.2. Цель и задачи программы.....</u>  | <u>4</u>  |
| <u>1.3. Планируемые результаты.....</u>   | <u>5</u>  |
| <u>1.4. Содержание программы.....</u>   | <u>6</u>  |
| <u>1.5. Формы аттестации и их периодичность.....</u>  | <u>16</u> |
| <u>2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ</u>  | <u>17</u> |
| <u>2.1. Методическое обеспечение программы.....</u>   | <u>17</u> |
| <u>2.2. Условия реализации программы.....</u>   | <u>17</u> |
| <u>2.3. Календарный учебный график.....</u>   | <u>18</u> |
| <u>2.4. Оценочные материалы.....</u>  | <u>18</u> |
| <u>2.5. Список литературы.....</u>  | <u>19</u> |

## **Раздел №1. «Комплекс основных характеристик дополнительной образовательной общеразвивающей программы»**

### **1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.**

#### **Направленность программы - техническая.**

Человечество в своей деятельности постоянно создает и использует модели окружающего мира. Наглядные модели часто применяют в процессе обучения. Применение компьютера в качестве нового динамичного, развивающего средства обучения - главная отличительная особенность компьютерного моделирования.

Роль и место информационных систем в понимании их как автоматизированных систем работы с информацией в современном информационном обществе неуклонно возрастают. Методология и технологии их создания начинают играть роль, близкую к общенаучным подходам в познании и преобразовании окружающего мира. Это обуславливает необходимость формирования более полного представления о них не только средствами школьного курса информатики, но и в системе дополнительного образования.

В силу сложности и объемности информационных систем, учащиеся общеобразовательных школ не могут самостоятельно изучать и создавать их, хотя им вполне по силам создание компьютерных моделей. При этом деятельность по созданию компьютерных моделей не только углубляет представление о них, но и способствует развитию интеллектуальных умений в области моделирования, позволяет развивать творческие способности обучающихся, определиться с выбором будущей профессии.

Создание компьютерных 3D моделей неизбежно сопровождается процессом их проектирования. Таким образом, компьютерное 3D моделирование естественным путем связывается с использованием метода проектов в обучении.

Актуальность, новизна, педагогическая целесообразность.

Актуальность программы состоит в необходимости овладения будущими разработчиками основ проектирования аппаратной и программной частей автоматических и автоматизированных изделий, начиная со знаний электронной элементной базы.

#### **Нормативно-правовая база**

1. Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ;
2. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022г. № 678-р);
3. Конвенция о правах ребёнка;
4. Национальная доктрина образования в РФ на период до 2025 года;
5. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 24.04.2015 г. № 729-р «О плане мероприятий на 2015-2020 годы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей»;
6. Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. N 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно – эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
7. Письмо Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»; 8. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 09.11.2018 г. № 196 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; 9. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе «с Методическими рекомендациями по проектированию ДООП);

### **Адресат программы**

Программа составлена с учётом индивидуальных и возрастных особенностей учащихся. Психолого-педагогические особенности учащихся определяют и методы индивидуальной работы педагога с каждым из них, темпы прохождения образовательного маршрута. *Состав группы:* разновозрастной.

В объединение принимается подрастающее поколение в возрасте 15-17 лет. Программа данного курса ориентирована на систематизацию знаний и умений по курсу информатики в части изучения информационного моделирования. Программа посвящена изучению основ создания моделей.

Сроки освоения. Режим занятий.

Программа рассчитана на 144 часов в год (2 занятия в неделю по 2 часа). Срок реализации программы – 1 год. *Форма реализации программы:* очная.

### **1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ.**

Цель: Формирование комплекса знаний, умений и навыков в области применения технологий инженерного дизайна САД для обеспечения эффективности процессов проектирования и изготовления изделий.

Задачи:

- знакомство учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при моделировании
- приобретение навыков и умений в области конструирования и инженерного черчения, эффективного использования систем
- приобретение опыта создания трехмерных, анимированных объектов.
- способствовать развитию творческого потенциала обучающихся, пространственного воображения и изобретательности
- способствовать развитию ответственности за начатое дело
- сформировать у обучающихся стремления к получению качественного законченного результата
- сформировать навыки самостоятельной и коллективной работы
- сформировать навыки самоорганизации и планирования времени и ресурсов.

### **1.3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.**

Перечень планируемых метапредметных результатов освоения образовательной программы:

Регулятивные УУД

Обучающийся сможет:

самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией, оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;

владеть основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности.

#### Познавательные УУД

Обучающийся сможет:

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. создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач. осмысленно осуществлять чтение эскизов, чертежей, моделей.

#### Коммуникативные УУД

Обучающийся сможет: организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками;

работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов;

формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение, осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей;

планирования и регуляции своей деятельности;

владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью.

#### Познавательные УУД

Обучающийся сможет:

формировать и развивать техническое мышление, уметь применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.

### 1.4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.

#### УЧЕБНЫЙ ПЛАН

|   | Наименование разделов и тем | Общее количество во учебных часов | В том числе:  |              | Формы аттестации/контроля |
|---|-----------------------------|-----------------------------------|---------------|--------------|---------------------------|
|   |                             |                                   | теоретические | практические |                           |
| 1 | Входной контроль.           | 6                                 | 2             | 4            |                           |

|          |  |           |             |             |                             |
|----------|--|-----------|-------------|-------------|-----------------------------|
| 1.1      | Техника безопасности.<br>История развития технологий печати.     | 2         | 1           | 1           |                             |
| 1.2      | Формирования объемных моделей.                                   | 2         | 1           | 1           |                             |
| 1.3      | Программные средства для работы с 3D моделями.                   | 2         | -           | 2           |                             |
| <b>2</b> | <b>Технология 2D моделирование.</b>                              | <b>30</b> | <b>7</b>    | <b>23</b>   |                             |
| 2.1      | Обзор 2D графики.  | 4         | 2           | 2           | Разработка и защита проекта |
| 2.2      | Знакомство с 2D графикой в программе Autodesk 123D Design        | 2         | 1           | 1           |                             |
| 2.3      | Изучение инструментов в меню Sketch (эскиз)                      | 4         | 1           | 5           |                             |
| 2.4      | Работа с инструментами в меню Sketch (эскиз)                     | 2         | 0,5         | 1,5         |                             |
| 2.5      | Создание модели в 2D графике                                     | 4         | 1           | 5           |                             |
| 2.6      | Знакомство с программами «Inkscape 0.48.5P»                      | 2         | 0,5         | 1,5         |                             |
| 2.7      | Изучение инструментов в программе «Inkscape 0.48.5P»             | 2         | 0,5         | 1,5         |                             |
| 2.8      | Работа с 2D графикой в программе «Inkscape 0.48.5P»              | 2         | 0,5         | 1,5         |                             |
| 2.9      | Создание модели 2D в программе «Inkscape 0.48.5P»                | 4         | -           | 4           |                             |
| <b>3</b> | <b>Технология 3D–моделирование.</b>                              | <b>48</b> | <b>15,5</b> | <b>32,5</b> |                             |
| 3.1      | Обзор 3D моделирования, сканирование, 3D ручка.                  | 4         | 2           | 2           |                             |
| 3.2      | Знакомство с 3D моделированием в программе Autodesk 123D Design. | 2         | 1           | 1           |                             |

|  | Наименование разделов и тем | Общее количество во учебных часов | В том числе:  |              | Формы аттестации/контроля |
|--|-----------------------------|-----------------------------------|---------------|--------------|---------------------------|
|  |                             |                                   | теоретические | практические |                           |
|  |                             |                                   |               |              |                           |

|          |   |  |                      |                     |                                  |
|----------|---|--|----------------------|---------------------|----------------------------------|
| 3.3      | Принципы работы 3D сканера «Sense». Знакомство с программой «3DSenseScanner». | 4  | 1                    | 3                   | Разработка и защита проекта      |
| 3.4      | Сетка и твердое тело.   | 6  | 2                    | 4                   |                                  |
| 3.5      | Сетка: Как рабочая поверхность.   | 2  | 0,5                  | 1,5                 |                                  |
| 3.6      | Создание 3D модели по сетке.  | 2  | 0,5                  | 1,5                 |                                  |
| 3.7      | Преобразование модели на сетке в твердое тело.                                | 2  | 0,5                  | 1,5                 |                                  |
| 3.8      | Вращение рабочей поверхности сетки.   | 2  | 0,5                  | 1,5                 |                                  |
| 3.9      | Симметрия по сетке.   | 2  | 0,5                  | 1,5                 |                                  |
| 3.10     | Создание 3D модели по размерам относительно сетки.                            | 4  | 1,5                  | 2,5                 |                                  |
| 3.11     | Изучение инструментов в менюPrimitives (приметив).                            | 2  | 1                    | 1                   |                                  |
| 3.12     | Изучение инструментов в менюConstruct (построить).                            | 2  | 0,5                  | 1,5                 |                                  |
| 3.13     | Изучение инструментов в менюModify(изменить).                                 | 2  | 0,5                  | 1,5                 |                                  |
| 3.14     | Изучение инструментов в менюCombine(совместимость).                           | 2  | 0,5                  | 1,5                 |                                  |
| 3.15     | Изучение инструментов в меню Text(текст).                                     | 2  | 0,5                  | 1,5                 |                                  |
| 3.16     | Изучение инструментов в менюTransform(преобразование).                        | 2  | 0,5                  | 1,5                 |                                  |
| 3.17     | Форматирование. Экспорт 3D модели.  | 6  | 2                    | 4                   |                                  |
| <b>4</b> | <b>3D-печать.</b>   | <b>52</b>                                | <b>14</b>            | <b>38</b>           |                                  |
| 4.1      | Знакомство и изучение 3Dпринтеров «Picaso 3DDesigner», NEO.                   | 2  | 1                    | 1                   |                                  |
| 4.2      | Устройство 3Dпринтера «Picaso 3DDesigner».                                    | 6  | 2                    | 4                   |                                  |
|          | <b>Наименование разделов и тем</b>  | <b>Общее количество во учебных часов</b> | <b>В том числе:</b>  |                     | <b>Формы аттестации/контроля</b> |
|          |   |  | <b>теоретические</b> | <b>практические</b> |                                  |



|                     |   |            |            |             |                             |
|---------------------|---|------------|------------|-------------|-----------------------------|
|                     |   |            |            |             |                             |
| 4.3                 | Порядок обслуживания 3D принтера «Picaso 3DDesigner»                  | 2          | 0,5        | 1,5         | Печать изготовленной модели |
| 4.4                 | Извлечение пластика при обслуживании 3D принтера «Picaso 3DDesigner»  | 2          | 1,5        | 2,5         |                             |
| 4.5                 | Обслуживание 3D принтера «NEO».                                       | 4          | 2          | 4           |                             |
| 4.6                 | Вид и характеристика пластика PLA, ABS                                | 2          | 2          | -           |                             |
| 4.7                 | Извлечение и заправка пластика в 3D принтер «NEO»                     | 8          | 1          | 9           |                             |
| 4.8                 | Изучение программы «Poligon».   | 8          | 2          | 8           |                             |
| 4.9                 | Изучение программы Cura 15.04.3                                       | 8          | 2          | 8           |                             |
| <b>5</b>            | <b>Создание авторских моделей и их печать.</b>                        | <b>24</b>  | <b>3,5</b> | <b>20,5</b> |                             |
| 5.1                 | Самостоятельная работа в программах Autodesk123D Design над моделями. | 6          | 1,5        | 4,5         | Выставка работ обучающихся  |
| 5.2                 | Создание трехмерной модели в программе Autodesk123D Design.           | 10         | 1          | 9           |                             |
| 5.3                 | Печать созданных авторских моделей.                                   | 4          | -          | 4           |                             |
| 5.4                 | Проведение выставки созданных моделей                                 | 4          | 1          | 3           |                             |
| <b>Итого часов:</b> |   | <b>144</b> | <b>42</b>  | <b>118</b>  |                             |



## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

| №<br>п/п  | Тема  | Теория  | Практика   |
|---|---|---|--|
| <b>Раздел 1. Вводные занятия. 6 ч.</b>              |   |   |  |
| 1   | Входной контроль.<br>Техника безопасности;<br>История развития технологий печати. | Знакомство с каждым учеником, его интересами и увлечениями. Инструктаж по технике безопасности и нормам САНПиН при работе за компьютером. | Тест. Знакомство с 3д принтером                      |
| 2   | Формирования объемных моделей.  | Ознакомление с трехмерными моделями.  | Знакомство с интерфейсом программ для 3Д графики     |
| 3   | Программные средства для работы с 3D моделями.                                    | Ознакомление с программами для создания трехмерных моделей.   | Знакомство с интерфейсом программ для 3Д графики     |
| <b>Раздел 2. Технология 2D моделирования. 30 ч.</b> |   |   |  |
| 4<br>5  | Обзор 2Dграфики.  | Знакомство с 2D графикой, основные особенности векторной графики, конвертирование в SVG формате.  | Работа в программах 2Д                               |
| 6   | Знакомство с 2D графикой в программеAutodesk123D Design.                          | Создание 2Dмодели с помощью инструментов Sketch(эскиз)  | Знакомство с панелью в программе Autodesk123D Design |
| 7,<br>8,<br>9                                       | Изучение инструментов в меню Sketch (эскиз).                                      | Создание 2Dмодели с помощью инструментов Sketch(эскиз)  | Знакомство с панелью в программе Autodesk123D Design |
| 10  | Работа с инструментами в меню Sketch (эскиз).                                     | Создание 2Dмодели с помощью инструментов Sketch(эскиз)  | Знакомство с панелью в программе Autodesk123D Design |

|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| 11,<br>12,<br>13                                     | Создание модели в 2Dграфике.                                      | Создание 2Dмодели с помощью инструментов Sketch(эскиз)  | Знакомство с панелью в программе Autodesk123D Design  |
| <b>№ п/п</b>   | <b>Тема</b>   | <b>Теория</b>   | <b>Практика</b>                                       |
| 14   | Знакомство с программой«Inksape 0.48.5P».                         | Изучение характеристик, возможностей программы  | Знакомство с интерфейсом программы «Inksape 0.48.5P». |
| 15   | Изучение инструментов в программе «Inksape 0.48.5P».              | Работа в программе по созданию чертежей.  | Знакомство с программой «Inksape 0.48.5P».            |
| 16   | Работа с 2Dграфикой в программе «Inksape 0.48.5P».                | Работа в программе по созданию чертежей   | Знакомство с программой «Inksape 0.48.5P».            |
| 17, 18   | Создание модели 2D в программе «Inksape 0.48.5P».                 | Работа в программе по созданию чертежей   | Знакомство с программой «Inksape 0.48.5P».            |
| <b>Раздел 3. Технология 3D-моделирования (48 ч.)</b> |   |   |   |
| 19, 20   | Обзор 3Dмоделирования, сканирование, 3D ручка.                    | Способы графического изображения, создание трехмерного изображения с помощью сканера, 3D ручки. Работа над 3D моделью, сохранение в формате SVG, STL. | Работа в программе Autodesk123D Design, 3D ручки      |
| 21   | Знакомство с 3D моделированием в программе «Autodesk 123Ddesign». | Ознакомление с программой Autodesk 123Ddesign, её свойства, параметры, возможности.   | Работа в программе Autodesk123D Design, 3D ручки      |

|                  |   |   |   |
|------------------|---|---|---|
| 22,<br>23        | Принципы работы 3D сканера «Sense». Знакомство с программой «3DSenseScanner». | Сканирование объектов, обработка модели в программе 3DSenseScanner, форматирование в STL. | Работа с программой «3DSenseScanner     |
| 24,<br>25,<br>26 | Сетка и твердое тело.   | Работа и изучение на сетке, размеры, повороты, расположение модели.                       | Работа в программе Autodesk123D Design, |
| 27               | Сетка: Как рабочая поверхность.   | Работа и изучение на сетке, размеры, повороты, расположение модели.                       | Работа в программе Autodesk123D Design, |

| <b>№ п/п</b> | <b>Тема</b>   | <b>Теория</b>   | <b>Практика</b>                         |
|--------------|---|---|---|
| 28           | Создание 3D модели по сетке.                        | Работа и изучение на сетке, размеры, повороты, расположение модели. | Работа в программе Autodesk123D Design, |
| 29           | Преобразование модели на сетке в твердое тело.      | Работа и изучение на сетке, размеры, повороты, расположение модели. | Работа в программе Autodesk123D Design, |
| 30           | Вращение рабочей поверхности сетки.                 | Работа и изучение на сетке, размеры, повороты, расположение модели. | Работа в программе Autodesk123D Design, |
| 31           | Симметрия по сетке.                                 | Работа и изучение на сетке, размеры, повороты, расположение модели. | Работа в программе Autodesk123D Design, |
| 32<br>33     | Создание 3D модели по размерам относительно сетки.  | Работа и изучение на сетке, размеры, повороты, расположение модели. | Работа в программе Autodesk123D Design, |
| 34           | Изучение инструментов в меню Primitives (приметив). | Работа с готовыми 3D моделями (куб, шар, цилиндр, пирамида)         | Работа в программе Autodesk123D Design, |

|    |   |   |  |
|----|---|---|--|
| 35 | Изучение инструментов в меню Construct (построить).     | Знакомство с инструментами (тяги-толкай, вращение, развертка)                                   | Работа в программе Autodesk 123D Design, |
| 36 | Изучение инструментов в меню Modify (изменить).         | Знакомство с инструментами (тяги-толкай, диффамация, закругление и обрезание углов, разрезание) | Работа в программе Autodesk 123D Design, |
| 37 | Изучение инструментов в меню Combine (совместимость).   | Знакомство с инструментами (слияние, вычитание, пересечение)                                    | Работа в программе Autodesk 123D Design, |
| 38 | Изучение инструментов в меню Text (текст)               | Знакомство с инструментом создание текста   | Работа в программе Autodesk 123D Design, |
| 39 | Изучение инструментов в меню Transform (преобразование) | Знакомство с инструментами (перемещение, поворот, масштаб)                                      | Работа в программе Autodesk 123D Design, |

| № п/п                              | Тема   | Теория  | Практика  |
|------------------------------------|--|---|---|
| 40,<br>41,<br>42                   | Форматирование. Экспорт 3D модели.                           | Импортирование формата SVG в программу Autodesk 123Ddesign<br>Форматирование из STL в G - код | Работа в программе Autodesk 123D Design,                      |
| <b>Раздел 4. 3D-печать (52 ч.)</b> |  |   |   |
| 43                                 | Знакомство и изучение 3D принтеров «Picaso 3DDesigner», NEO. | Конструкция и принцип работы принтера «Picaso 3DDesigner», NEO                                | Изучение панели управления принтера «Picaso 3D Designer», NEO |
| 44,<br>45,<br>46                   | Устройство 3D принтера «Picaso 3DDesigner».                  | Основные характеристики пластика, их маркировка.<br>Порядок смены пластика.                   | Изучение панели управления принтера «Picaso 3D Designer», NEO |

|                     |  |  |   |
|---------------------|--|--|---|
| 47                  | Порядок обслуживания 3D принтера «Picaso 3DDesigner»                 | Конструкция и принцип работы принтера  | Обслуживание принтера «Picaso 3D Designer», NEO                       |
| 48, 49              | Извлечение пластика при обслуживании 3D принтера «Picaso 3DDesigner» | Конструкция и принцип работы принтера  | Извлечение пластика при обслуживании 3D принтера «Picaso 3D Designer» |
| 50, 51, 52          | Обслуживание 3D принтера «NEO»                                       | Конструкция и принцип работы принтера  | Обслуживание 3D принтера «NEO»  |
| 53                  | Вид и характеристика пластика PLA, ABS                               | Свойство пластика и его применение.  | Проба печати пластиком PLA, ABS                                       |
| 54, 55, 56, 57, 58, | Извлечение и заправка пластика в 3D принтер «NEO»                    | Конструкция и принцип работы принтера  | Извлечение и заправка пластика в 3D принтер «NEO»                     |
| 59, 60, 61, 62,     | Изучение программы «Poligon».  | Изучение инструментов настройки принтера, размещение модели, подготовка к печати.  | Работа программы «Poligon».   |
| <b>№ п/п</b>        | <b>Тема</b>  | <b>Теория</b>  | <b>Практика</b>   |
| 63                  |  |  |   |
| 64, 65, 66, 67, 68  | Изучение программы Cura15.04.3                                       | Работа с инструментами настройки принтера, размещение модели, подготовка к печати. | Работа программы Cura15.04.3  |

| <b>Раздел 5. Создание авторских моделей и их печать (24 ч.)</b> |  |   |  |
|---|--|---|--|
| 69,<br>70,<br>71  | Самостоятельная работа в программах «Inkscape 0.48.5P» над моделями. | Способы графического изображения, создание чертежей.<br>Сохранение в формате SVG.                   | работа в программах «Inkscape 0.48.5P»<br>создание чертежей.<br>Сохранение в формате SVG |
| 72,<br>73,<br>74,<br>75,<br>76                                  | Создание трехмерной модели в программе «Autodesk 123D Design»        | Импортирование SVGформат в «Autodesk 123D Design и создание 3Dмодели                                | Создание трехмерной модели в программе «Autodesk 123D Design»                            |
| 77,<br>78   | Печать созданных авторских моделей.                                  | Подготовка 3Dпринтеров «Picaso 3D Designer», NEO к печати моделей                                   | Практическая печать моделей на 3д принтерах  |
| 79,<br>80   | Проведение выставки созданных моделей.                               | Анализ допущенных ошибок, пути их устранения.<br>Доработка моделей и экспонирование их на выставке. | Подготовка моделей к выставке (склеивание, шлифовка, установка)                          |



### **1.5. Формы подведения итогов**

Итоговая аттестация по программе проводится в форме разработки дизайн - проекта, содержащего необходимые чертежи и размеры. Участие в областных соревнованиях и олимпиадах по 3Д-моделированию и выставках НТТМ

## Раздел №2. «Комплекс организационно-педагогических условий»

### 2.1 Методическое обеспечение программы

В объединении «3D-моделирование» планируется проводить занятия в классической и нетрадиционной форме. Основной формой работы является учебно-практическая деятельность.

А также следующие формы работы с обучающимися:

□ занятия, творческая мастерская, собеседования, консультации, обсуждения, самостоятельная работа на занятиях;

□ выставки работ, конкурсы, как местные, так и выездные; □ мастер-классы.

Достижение поставленных целей и задач программы осуществляется в процессе сотрудничества обучающихся и педагога. На различных стадиях обучения ведущими становятся те или иные из них. Традиционные методы организации учебного процесса можно подразделить на: словесные, наглядные (демонстрационные), практические, репродуктивные, частично- поисковые, проблемные, исследовательские.

### 2.2 Условия реализации программы

| № п.п. | Наименование                      | Количество (шт) |
|--------|-----------------------------------|-----------------|
| 1.     | Компьютерные столы                | 10              |
| 2.     | Компьютерные стулья               | 10              |
| 3.     | Компьютеры                        | 10              |
| 4.     | Доступ к ресурсам сети «Интернет» | 10              |
| 6.     | Роутер                            | 1               |
| 7.     | Мультимедийный проектор           | 1               |
| 8.     | 3D принтер                        | 1               |
| 9.     | Пластик PLA, ABS                  | 10              |
| 10.    | ПО «КОМПАС 3D»                    | 1               |

## Информационное обеспечение

| №п/п | Наименование                                | Количество (шт) |
|------|---|-----------------|
| 1.   | Техника безопасности в компьютерном классе. | 1               |
| 2.   | Безопасность в сети интернет.               | 1               |

- презентации:
  - «3Д принтер»; - «Виды пластика» и т.д.
- видеоматериалы:
  - Интерфейс программы «КОМПАС 3D»;

Моделирование изделий и др.

### 2.3. Календарно учебный график

| Дата         | Время проведения             | Форма занятия             | Кол-во часов   | Место проведения   | Форма контроля                                     |
|--------------|------------------------------|---------------------------|--|--------------------|--|
| I полугодие  | Согласно учебному расписанию | Групповые, индивидуальные | 16 уч.недель.<br><i>1г.о. - 68ч.</i><br><br>Итого: 68ч | МОУ "СОШ п.Горный" | Наблюдение<br>Анализ Входная и текущая диагностика |
| II полугодие | Согласно учебному расписанию | Групповые, индивидуальные | 20уч. неделя<br>1г.о.-76ч.<br><br>Итого:76 ч           | МОУ"СОШ п.Горный"  | Наблюдение<br>Анализ Входная и текущая диагностика |
| Итого:144ч   |                              |                           |  |                    |  |

### 2.4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.

Оценка индивидуальных образовательных достижений ведется «методом сложения», при котором фиксируется достижение опорного уровня и его

превышение. Это позволяет поощрять продвижения учащихся, выстраивать индивидуальные траектории движения с учетом зоны ближайшего развития.

## 2.5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

Литература для обучающегося

1. А.А. Богуславский, Т.М. Третьяк, А.А. Фарафонов. КОМПАС-3D v.5.11-8.0 Практикум для начинающих– М.:СОЛОН-ПРЕСС, 2006 г. (серия «Элективный курс \*Профильное обучение»)
2. Азбука КОМПАС 3D V15. ЗАО АСКОН. 2014 год. 492 с.
3. Анатолий Герасимов. Самоучитель. КОМПАС 3D V12. - БХВ-Петербург. 2011 год. 464с.
4. Информатика: Кн. для учителя: Метод. Рекомендации к учеб. 10-11 кл./ А.Г. Гейн, Н.А. Юнерман – М.: Просвещение, 2001 – 207с.

Литература для педагога

- Богуславский А.А. «Учимся моделировать и проектировать».
- Бочков А.Л. «Трехмерное моделирование».
- Компьютерная графика. Учебник. Петров М.П. Молочков В.П. СПб.:Питер, 2009 г. Краткая информация для юного дизайнера по работе над проектов

Интернет ресурсы

1. Редакция Tom'sHardwareGuide. FPV- мультикоптеры: обзор технологии и железа. 25 июня 2014. Режим доступа: [http://www.thg.ru/consumer/obzor\\_fpv\\_multicopterov/print.html](http://www.thg.ru/consumer/obzor_fpv_multicopterov/print.html)
2. Alderete T.S. “Simulator Aero Model Implementation” NASA Ames Research Center, Moffett Field, California. P. 21. Режим доступа: <http://www.aviationsystemsdivision.arc.nasa.gov/publications/hitl/rtsim/Toms.pdf>
3. Bouadi H., Tadjine M. Nonlinear Observer Design and Sliding Mode Control of Four Rotors Helicopter. World Academy of Science, Engineering and Technology, Vol. 25, 2007. Pp. 225-229. 11. Madani T., Benallegue A. Backstepping control for

a quadrotor helicopter. IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems, 2006. Pp. 3255-3260.

4. Dikmen I.C., Arisoy A., Temeltas H. Attitude control of a quadrotor. 4th International Conference on Recent Advances in Space Technologies, 2009. Pp. 722-727. 4. Luukkonen T. Modelling and Control of Quadcopter. School of Science, Espoo, August 22, 2011. P. 26. Режим доступа: [http://sal.aalto.fi/publications/pdf-files/eluu11\\_public.pdf](http://sal.aalto.fi/publications/pdf-files/eluu11_public.pdf)

5. LIPO SAFETY AND MANAGEMENT: Режим доступа: <http://aerobot.com.au/support/training/lipo-safety> 6. Murray R.M., Li Z, Sastry S.S. A Math