

**СОГЛАСОВАНО:**  
на педагогическом совете  
протокол № 1 от «27» августа 2020 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**  
директор И.А. Дубовская  
приказ № 158/б от «27» августа 2020 г.



**Дополнительная общеобразовательная программа -  
дополнительная общеразвивающая программа  
технической направленности  
«Основы 3D моделирования»**

**Возраст обучающихся: 11-14 лет**

**Срок реализации: 1 год**

**Разработчик: Некрасов Виктор Евгеньевич**

**педагог дополнительного образования**

г. Красноуфимск, 2020 г.

## Содержание

|  |    |
|--|----|
| <b>Пояснительная записка</b>   | 3  |
| <b>1. Комплекс основных характеристик образования</b>                  | 4  |
| 1.1. Объем программы   | 4  |
| 1.2. Содержание программы  | 4  |
| 1.3. Планируемые результаты реализации программы                       | 7  |
| <b>2. Организационно - педагогические условия реализации программы</b> | 10 |
| 2.1. Учебный план  | 10 |
| 2.2. Календарный учебный график  | 10 |
| <b>3. Оценочные материалы</b>  | 11 |
| <b>4. Материально-техническое обеспечение</b>                          | 13 |
| <b>5. Перечень информационно-методических материалов, литературы</b>   | 13 |

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**Актуальность программы.** Дизайн является одной из основных сфер творческой деятельности человека, направленной на проектирование материальной среды. В современном мире дизайн охватывает практически все сферы жизни. В связи с этим всё больше возрастает потребность в высококвалифицированных трудовых ресурсах в области 3D моделирования.

Дополнительная общеразвивающая программа «Основы 3D моделирования» (далее – программа) разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепция развития дополнительного образования детей (утв. распоряжением правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. №1726-р);
- приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 августа 2013 года № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ / приложение к письму Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 г. № 09-3242;
- Федеральный проект «Успех каждого ребенка».

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Основы 3D моделирования» составлена для организации внеурочной деятельности учащихся 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, 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.

**Педагогическая целесообразность** 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.

**Цели:** формирование навыков моделирования через создание виртуальных объектов в предложенной среде конструирования.

**Задачи:**

- ознакомление с принципами и инструментарием работы в трехмерных графических редакторах, возможностями 3D печати;
- развитие творческого мышления при создании 3D моделей;
- формирование интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям;
- развитие логического, алгоритмического и системного мышления;
- углубление и практическое применение знаний по математике (геометрии);
- расширение области знаний о профессиях;
- развитие интереса молодежи к инженерному образованию.

## **1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБРАЗОВАНИЯ**

### **1.1. Объем программы**

**Объем программы** – 72 часов. Срок освоения программы – 1 год.

Зачисляются дети разного уровня подготовки, возраст детей 11-14 лет. Для данного возраста характерны потребность в самопознании и самоопределении, чувство взрослости, эмансипация от родителей, формирование «Мы» - концепции, «кризис переходного возраста».

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

**Форма обучения** - очная.

**Особенности организации образовательного процесса.** Обучение осуществляется в группах. Состав группы - постоянный. Количественный состав группы 8 - 10 человек. Занятия могут посещать дети разного возраста. Это расширяет их общение, учит взаимодействовать, развивает коммуникабельность.

При обучении используются основные методы организации и осуществления учебно-познавательной работы, такие как словесные, наглядные, практические, индуктивные и проблемно-поисковые. Выбор методов (способов) обучения зависит от психофизиологических, возрастных особенностей детей, темы и формы занятий. При этом в процессе обучения все методы реализуются в теснейшей взаимосвязи.

Методика проведения занятий предполагает постоянное создание ситуаций успешности, радости от преодоления трудностей в освоении изучаемого материала.

### **1.2. Содержание программы**

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.

#### **Тема 1. Введение в 3D моделирование (2 часа)**

Инструктаж по технике безопасности.

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

#### **Тема 2. Черчение 2D-моделей в Paint 3D (12 часов)**

Пользовательский интерфейс. Виды линий. Изменение параметров (редактирование по дереву). Правила введения параметров через клавиатуру. Нанесение размеров. Построение собственных моделей по эскизам.

**Тема 3. Построение 3D-моделей в Paint 3D (30 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.

**Тема 4. Знакомство с 3D-принтером (4 час)**

Основные элементы принтера. Техническое обслуживание.

**Тема 5. Освоение программ Autodesk 360 (4 часа)**

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

**Тема 6. Печать 3D моделей (12 часов)**

Технологии 3D печати. Экструзия.

**Тема 7. Творческие проекты (8 часов)**

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

**Тематическое планирование**

| Тема                             | Количество часов |
|----------------------------------|------------------|
| Введение в 3D-моделирование      | 2                |
| Черчение 2D-моделей в Paint 3D   | 12               |
| Построение 3D-моделей в Paint 3D | 30               |
| Знакомство с 3D-принтером        | 4                |
| Освоение программ Autodesk 360   | 4                |
| Печать 3D-моделей                | 12               |
| Творческие проекты               | 8                |
| <b>Итого:</b>                    | <b>72</b>        |

**Содержание**

| №  | Тема занятия   | Вид деятельности  |
|----|--|---|
| 1  | <b>Введение в 3D моделирование (2 час)</b>   |   |
| 1. | Инструктаж по технике безопасности. 3D технологии. Понятие 3D модели и виртуальной реальности. | Знакомство с правилами поведения и техники безопасности. Усвоение терминологии 3D моделирования |
|    | <b>Черчение 2D-моделей в Paint 3D(6 часов)</b>   |   |
| 2. | Пользовательский интерфейс.  | Изучение основных функций в разделе «Геометрия».  |
| 3. | Виды линий.  | Функция «Линии», «Биссектриса».   |
| 4. | Изменение параметров.  | Редактирование деталей из дерева событий. Блокировка/разблокировка событий.                     |
| 5. | Нанесение размеров.  | Изучение способов нанесения размеров.   |

|   |  |  |
|---|--|--|
| 6.  | Построение собственных моделей по эскизам.                     | Групповая работа по черчению моделей по эскизам.   |
| 7.  | Построение собственных моделей по эскизам.                     | Самостоятельная работа по черчению моделей по эскизам.   |
| <b><i>Построение 3D-моделей в Paint 3D (30 часов)</i></b> |  |  |
| 8.  | Способы задания плоскости в Paint 3D                           | Учимся правильно определять плоскость в пространстве для дальнейшего построения детали.                              |
| 9.  | Операция выдавливания.   | Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически.  |
| 10.   | Создание эскизов для моделирования 3D.                         | Создание эскизов во время работы в режиме «Деталь».  |
| 11.   | Операция скругления.   | Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически.  |
| 12.   | Построение уклона части детали.                                | Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически.  |
| 13.   | Функция оболочка.  | Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически.  |
| 14.   | Операция Булева.   | Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически.  |
| 15.   | Вычитание компонентов.   | Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически.  |
| 16.   | Алгоритм создания 3D моделей.                                  | Определение правильной последовательности при создании модели.   |
| 17.   | Создание куба, призмы.   | Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически.  |
| 18.   | Создание пирамиды.   | Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически.  |
| 19.   | Создание сферы и шара.   | Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически.  |
| 20.   | Создание усеченных многогранников.                             | Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически.  |
| 21.   | Способы построения группы тел.                                 | Определение отличий в построении одной детали или группы.  |
| 22.   | Установка тел друг на друга, операция приклеивания.            | Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически.  |
| <b><i>Знакомство с 3D-принтером(4 часа)</i></b>           |  |  |
| 23.   | Основные элементы принтера. Техническое обслуживание.          | Знакомство с принтером, техническими особенностями. Учимся обслуживать принтер, готовить к печати. Калибровка стола. |
| <b><i>Освоение программ Autodesk 360 (4 часа)</i></b>     |  |  |
| 24.   | Знакомство с интерфейсом. Калибровка деталей на рабочем столе. | Изучаем основные функции программ, отличия. Учимся правильно располагать деталь на рабочем столе.                    |

|                                     |   |  |
|-------------------------------------|---|--|
| 25.                                 | Редактирование кода слайсера. Ручное и автоматическое управление принтером.                                 | Виды слайсеров. Учимся редактировать код слайсера вручную. Учимся вручную греть экструдеры и стол. |
| <b>Печать 3D моделей (12 часов)</b> |   |  |
| 26.                                 | Технологии 3D печати.   | Знакомство с технологиями 3D печати.   |
| 27.                                 | Экструзия.  | Правка STL моделей. Печать на 3D принтере  |
| 28.                                 | Экскурсия.  | Посещение типографии.  |
| 29.                                 | 3D печать.  | Печатаем собственные детали.   |
| 30.                                 | 3D печать.  | Печатаем собственные детали.   |
| 31.                                 | 3D печать.  | Печатаем собственные детали.   |
| <b>Творческие проекты (6 часа)</b>  |   |  |
| 32.                                 | Выполнение творческих заданий и мини-проектов по созданию 3D моделей в изученных редакторах и конструкторах | Выбор темы проекта.<br>Подготовительные операции.  |
| 33.                                 | Работа над проектом   | Работа над проектом.   |
| 34.                                 | Обсуждение и защита проекта   | Обсуждение и защита проекта.   |

### 1.3. Планируемые результаты реализации программы

#### *Метапредметные результаты.*

#### *Регулятивные универсальные учебные действия:*

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

#### *Познавательные универсальные учебные действия:*

- умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах обучающегося, информационной среде образовательного учреждения, федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);

- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

***Коммуникативные универсальные учебные действия:***

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

***Предметные результаты***

В результате освоения программы обучающиеся должны **уметь**:

- применять на практике методики генерирования идей; методы дизайн-анализа и дизайн исследования;
- анализировать формообразование промышленных изделий;
- строить изображения предметов по правилам линейной перспективы;
- передавать с помощью света характер формы;
- различать и характеризовать понятия: пространство, ракурс, воздушная перспектива;
- получать представления о влиянии цвета на восприятие формы объектов дизайна;
- применять навыки формообразования, использования объёмов в дизайне (макеты из бумаги, картона);
- работать с программами трёхмерной графики (Fusion 360);
- описывать технологическое решение с помощью текста, рисунков, графического изображения;
- анализировать возможные технологические решения, определять их достоинства и недостатки в контексте заданной ситуации;
- оценивать условия применимости технологии, в том числе с позиций экологической защищённости;
- выявлять и формулировать проблему, требующую технологического решения;
- модифицировать имеющиеся продукты в соответствии ситуацией/ заказом/ потребностью /задачей деятельности;
- оценивать коммерческий потенциал продукта и/или технологии;
- проводить оценку и испытание полученного продукта;
- представлять свой проект.

***владеть***:

научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приёмами проектирования, конструирования, моделирования, макетирования, прототипирования в области промышленного (индустриального) дизайна.

***Смежные предметы основного общего образования:*** математика, статистика и теория вероятностей.

***Геометрия***

***Выпускник научится:***

- оперировать на базовом уровне понятиями: фигура, точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, угол, многоугольник, треугольник и четырёхугольник, прямоугольник и квадрат,



окружность и круг, прямоугольный параллелепипед, куб, шар. Изображать изучаемые фигуры от руки и с помощью линейки и циркуля.

***В повседневной жизни и при изучении других предметов выпускник сможет:***

- решать практические задачи с применением простейших свойств фигур.

***Измерения и вычисления.***

***Выпускник научится:***

- выполнять измерение длин, расстояний, величин углов с помощью инструментов для измерений длин и углов.

***Физика***

***Выпускник научится:***

- соблюдать правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием;
- понимать принципы действия машин, приборов и технических устройств, условия их безопасного использования в повседневной жизни;
- использовать при выполнении учебных задач научно-популярную литературу о физических явлениях, справочные материалы, ресурсы интернета.

***Информатика***

***Выпускник научится:***

- различать виды информации по способам её восприятия человеком и по способам её представления на материальных носителях;
- приводить примеры информационных процессов (процессов, связанных с хранением, преобразованием и передачей данных) в живой природе и технике;
- классифицировать средства ИКТ в соответствии с кругом выполняемых задач.

***Математические основы информатики***

***Выпускник получит возможность:***

- познакомиться с примерами математических моделей и использования компьютеров при их анализе; понять сходства и различия между математической моделью объекта и его натурной моделью, между математической моделью объекта/явления и словесным описанием.

***Использование программных систем и сервисов***

***Выпускник научится:***

- классифицировать файлы по типу и иным параметрам;
- выполнять основные операции с файлами (создавать, сохранять, редактировать, удалять, архивировать, «распаковывать» архивные файлы).

***Выпускник овладеет (как результат применения программных систем и интернет-сервисов в данном курсе и во всём образовательном процессе):***

- навыками работы с компьютером; знаниями, умениями и навыками, достаточными для работы с различными видами программных систем и интернет-сервисов (файловые менеджеры, текстовые редакторы, электронные таблицы, браузеры, поисковые системы, словари, электронные энциклопедии);
- умением описывать работу этих систем и сервисов с использованием соответствующей терминологии;
- различными формами представления данных (таблицы, диаграммы, графики и т. д.);
- познакомится с программными средствами для работы с аудиовизуальными данными и соответствующим понятийным аппаратом.
- устройствах и их использовании на производстве и в научных исследованиях.

***Технология***

***Выпускник научится:***

- следовать технологии, в том числе в процессе изготовления субъективно нового продукта;
- оценивать условия применимости технологии, в том числе с позиций экологической защищённости;

- прогнозировать по известной технологии выходы (характеристики продукта) в зависимости от изменения входов/параметров/ресурсов, проверять прогнозы опытно-экспериментальным путём, в том числе самостоятельно планируя такого рода эксперименты;
- в зависимости от ситуации оптимизировать базовые технологии (затратность — качество), проводить анализ альтернативных ресурсов, соединять в единый план несколько технологий без их видоизменения для получения сложносоставного материального или информационного продукта;
- проводить оценку и испытание полученного продукта;
- проводить анализ потребностей в тех или иных материальных или информационных продуктах;
- описывать технологическое решение с помощью текста, рисунков, графического изображения;
- анализировать возможные технологические решения, определять их достоинства и недостатки в контексте заданной ситуации;
- проводить и анализировать разработку и/или реализацию прикладных проектов, предполагающих: определение характеристик и разработку материального продукта, включая его моделирование в информационной среде (конструкторе), встраивание созданного информационного продукта в заданную оболочку, изготовление информационного продукта по заданному алгоритму в заданной оболочке;
- проводить и анализировать разработку и/или реализацию технологических проектов, предполагающих: оптимизацию заданного способа (технологии) получения требуемого материального продукта (после его применения в собственной практике), разработку (комбинирование, изменение параметров и требований к ресурсам) технологии получения материального и информационного продукта с заданными свойствами;
- проводить и анализировать разработку и/или реализацию проектов, предполагающих: планирование (разработку) материального продукта в соответствии с задачей собственной деятельности (включая моделирование и разработку документации), планирование (разработку) материального продукта на основесамостоятельно проведённых исследований потребительских интересов.

## 2. ОРГАНИЗАЦИОННО – ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

### 2.1. Учебный план (Приложение 1)

| Учебная дисциплина      | Количество часов |          |       | Формы промежуточной аттестации                |
|-------------------------|------------------|----------|-------|---|
|                         | теория           | практика | всего |   |
| Основы 3D моделирования | 20               | 52       | 72    | Создание своего проекта, участие в конкурсах. |
|                         |                  |          |       |   |

**Срок реализации программы**– 1 год (72 часа).

**Режим занятий.** Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа.

### 2.2. Календарный учебный график (Приложение 2)

Начало занятий – 01 сентября 2020 года.

Окончание учебного года – 31 мая 2021 года.

Шестидневная учебная неделя.

| Классы     | Количество недель |
|------------|-------------------|
| 6-8 классы | 36 учебных недель |

### 3.ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

#### Формы подведения итогов реализации программы

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

#### Формы диагностики результатов обучения

Беседа, тестирование, опрос.

Для определения уровня усвоения программы применяются два вида мониторинга:

- ✓ внутренний (наблюдение, собеседование, выставка, практическая работа);
- ✓ внешний (защита проектов).

Внутренний мониторинг.

#### Диагностические материалы Критерии результативности по программе

| Форма диагностики                             | Параметры оценивания  | Результативность   |  |  |
|---|---|--|--|--|
|   |   | Высокая  | Средняя  | Низкая   |
| Собеседование                                 | Имеющиеся знания и умения                                     | Владеет начальными знаниями о промышленном дизайне (основными понятиями и навыками работы с различными материалами)              | Владеет небольшими знаниями о промышленном дизайне   | Не знает и не умеет<br>Демонстрация работ  |
| Защита дизайн-проектов<br>Практическая работа | Рациональное использование материала                          | Бережное отношение к используемым материалам   | Работу с материалом следует контролировать   | Навык отсутствует  |
|   | Степень самостоятельности в работе                            | Самостоятельное выполнение последовательности работы   | Нуждается в объяснении<br>Последовательности работы, способен после объяснения самостоятельно последовательным действиям | Требует постоянного контроля, напоминаний, пояснений в процессе работы             |
|   | Работа с инструментами приспособлениями, техника безопасности | Четкое и правильное выполнение действий с инструментами приспособлениями, неукоснительное соблюдение правил техники безопасности | Необходимо напоминание, как правильно работать с инструментами   | Постоянный контроль со стороны педагога выполнением правил по технике безопасности |

|                      |  |   |  |   |
|----------------------|--|---|--|---|
|                      | Проявление творчества в работе   | В любой работе старается внести что-то своё, предлагает идеи для творчества   | Иногда проявляет творческие возможности  | Не проявляет творческого начала           |
|                      | Аккуратность при работе  | Выполненные работы имеют аккуратный вид, детали чётко вырезанные  | Работы не совсем аккуратные.   | Нарушение параметров                      |
| Выставка             | Уровень создания творческих работ  | Сложные композиционные изделия с применением разных видов прикладного и технического творчества, соответствие приобретенных умений и навыков требованиям программы; проявление творческих способностей; качество изделий. | Средней сложности изделия с применением разных видов прикладного творчества, соответствие приобретенных умений и навыков требованиям программы | Упрощенные изделия без творческого начала |
| Практические задания | Развитие познавательных процессов: внимание, воображение, память, мышление | В соответствии с той или иной методикой   | В соответствии с той или иной методикой  | В соответствии с той или иной методикой   |

### Оценочный лист группового проекта

Ф. И. обучающегося (хся): \_\_\_\_\_

Название проекта: \_\_\_\_\_

| Критерий   | Оценка от 1-3 б. |
|--|------------------|
| <b>Практическая направленность</b>   |                  |
| <b>Способность самостоятельно приобретать знания и решать проблемы:</b>            |                  |
| – постановка проблемы, актуальность  |                  |
| – адекватный выбор способов решения проблемы, включая поиск и обработку информации |                  |
| – исследовательский характер, обоснование и создание продукта                      |                  |
| <b>Сформированность предметных знаний и способов действий:</b>                     |                  |
| – умение раскрыть содержание работы  |                  |
| – умение использовать имеющиеся знания и способы действий                          |                  |
| – наглядность представления материала  |                  |
| <b>Сформированность регулятивных УУД:</b>  |                  |
| – умение самостоятельно планировать и управлять своей познавательной               |                  |

|  |  |
|--|--|
| деятельностью  |  |
| – умение использовать ресурсные возможности для достижения целей         |  |
| – умение осуществлять выбор конструктивных стратегий в трудных ситуациях |  |
| <b>Сформированность коммуникативных УУД:</b>                             |  |
| – логичное и грамотное изложение материала                               |  |
| – оформление работы (в соответствии с критериями)                        |  |
| – умение аргументированно ответить на вопросы                            |  |
| <b>Общий балл</b>  |  |
| <b>Уровень (низкий, базовый, повышенный)</b>                             |  |

#### Обработка результатов.

высокий уровень-28-36

средний уровень -18-27

низкий уровень- менее 17

## 4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### Компьютерный класс ИКТ

#### Рабочее место обучающегося:

#### Ноутбуки мобильного класса 10 шт.

- Объем оперативной памяти: 4 Гб
- Объем накопителя SSD/eMMC: 128 Гб
- - 1 беспроводной сетевой модуль Wi-Fi с поддержкой стандартов IEEE 802.11ac,
- - 1 модуль Bluetooth
- Стилус в комплекте
- Мобильная транспортно-зарядочная система

#### Многофункциональная настольная роботизированная рука

Количество осей вращения: 4 шт.

Грузоподъемность: 500 г.

Радиус рабочей зоны: 320 мм.

Повторяемость движений: 0,2 мм.

Разрешены подключения: USB; Wi-Fi; Bluetooth.

Применяемые материалы: PLA, FLEX-пластик

Разрешение 3D-печати: 0,1 мм

Сменный лазерный модуль:

Комплект линейных перемещений

- **Рабочее место наставника:**

3D-принтер Дисплей: 2-х цветный 2.6" LCM;

Интерфейс: USB Кабель, Wi-Fi.

Поддерживаемые Операционные системы: Windows 7, 8, 8.1, 10 (64 бита); MAC OS X 10.10, 10.11, 10.12, 10.13; Linux 14.04, 16.04

В комплекте - программное обеспечение для персонального компьютера:

- программное обеспечение для подготовки 3D-моделей к печати;

Пластик для 3D-принтера

Интерактивный комплекс

- Аккумуляторная дрель-винтоверт
- Набор бит
- Набор сверл универсальный

Многофункциональ-ный инструмент (мультиузел) дримель

Клеевой пистолет Набор запасных стержней для клеевого пистолета

- Цифровой штангенциркуль

- Электролобзик. Набор универсальных пилочек для электролобзика  
Нож повышенной прочности в пластиковом корпусе.

Токарный станок по металлу. Основные узлы токарного мини-станка: станина, шпиндельная бабка, задняя бабка, длинный ползун, малый ползун, шестерня, маховик – сделаны из металла.

Сверлильный станок Обрабатываемый материал: древесина, мягкий металл (медь, алюминий), органическое стекло, пластик.

Ручной лобзик. Набор пилочек для ручного лобзика

#### **Программное обеспечение:**

ноутбуки: 10 шт. единая сеть Wi-Fi.

- программное обеспечение для трёхмерного моделирования
- графический редактор.

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ, ЛИТЕРАТУРЫ**

Для наставника

1. Пекарев, Л. Архитектурное моделирование в 3ds Max / Л. Пекарев. - СПб.: ВHV, 2007. - 256 с.
2. Петелин, А.Ю. 3D-моделирование в GoogleSketchUp - от простого к сложному. Самоучитель / А.Ю. Петелин. - М.: ДМК Пресс, 2012. - 344 с.
3. Погорелов, В. AutoCAD 2009: 3D-моделирование / В. Погорелов. - СПб.: ВHV, 2009. - 400 с.
4. Полещук, Н.Н. AutoCAD 2007: 2D/3D-моделирование / Н.Н. Полещук. - М.: Русская редакция, 2007. - 416 с.
5. Сазонов, А.А. 3D-моделирование в AutoCAD: Самоучитель / А.А. Сазонов. - М.: ДМК, 2012. - 376 с.
6. Тозик, В.Т. 3ds Max Трёхмерное моделирование и анимация на примерах / В.Т. Тозик. - СПб.: ВHV, 2008. - 880 с.
7. Трубочкина, Н.К. Моделирование 3D-наносхемотехники / Н.К. Трубочкина. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. - 499 с.
8. Швембергер, С.И. 3ds Max. Художественное моделирование и специальные эффекты / С.И. Швембергер. - СПб.: ВHV, 2006. - 320 с.

Internet-ресурсы

[3d.sibdesign.ru](http://3d.sibdesign.ru) — обновляющаяся коллекция моделей мебели для интерьеров. Все в формате 3dsmax.

[www.eol3d.com](http://www.eol3d.com) — еще один российский "трехмерный портал" с галереей и уроками.

[www.cgarchitect.com](http://www.cgarchitect.com) — англоязычный ресурс, специализирующийся по архитектурной визуализации. Достаточно крупная галерея прилагается.

[maxplugins.de](http://maxplugins.de) — свежие и абсолютно бесплатные плагины для популярного 3dsmax.

[cgchannel.com](http://cgchannel.com) — зарубежный ресурс, посвященный компьютерной 3D-графике.

[3dluvr.com](http://3dluvr.com) — известный проект, на котором кроме стандартных галерей и учебных курсов, проводятся конкурсы среди художников, спонсируемые известными компаниями-производителями ПО.

[realtime.ru](http://realtime.ru) — профессиональная школа компьютерной графики.