

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 9**

Допущена к реализации решением  
Педагогического совета №1  
МАОУ СОШ № 9  
от «30» августа 2024

УТВЕРЖДЕНО  
Приказом  
МКОУ СОШ № 9 №140  
от «02» сентября 2024



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

к общеобразовательной общеразвивающей программе  
дополнительного образования

### **3D - моделирование и прототипирование**

|                      |             |
|----------------------|-------------|
| Направленность:      | Техническая |
| Уровень:             | Базовый     |
| Возраст обучающихся: | 11 – 17 лет |
| Срок реализации:     | 1 год       |

Автор – составитель:  
Оверина Мария Михайловна  
педагог дополнительного  
образования

Дополнительная общеразвивающая программа «3D - моделирование и прототипирование» относится к технической направленности с элементами экспериментальной деятельности и составлена в соответствии с нормативными документами.

*Рабочая программа составлена в соответствии с нормативно-правовой основой:*

1. Федеральным законом от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Федеральным законом РФ от 24.07.1998 г. №273-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»(в редакции 2013г.);
3. Стратегией развития воспитания в РФ на период до 2025года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015г. №996-р)
4. Постановлением Главного государственного врача Российской Федерации от 28.01.2021 г. № 2 «Об утверждении СанПин 2.4.2.2821....» «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях».
5. Постановлением Главного государственного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении СанПин 2.4.2.2821....» «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях».
6. Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
7. Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
8. Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 30.11.2020 г. № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9.11.2018 № 196»;
9. Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
10. Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
11. Письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242» О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных

- общеобразовательных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;
- 12.Письмом Минобрнауки России от 28.08.2015 № АК-2563/05» О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ»;
- 13.Письмом Минобрнауки России от 29.03.2016 № ВК-641/09» О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»);
- 14.Приказом Министерства общего и профессионального образования Свердловской области от 30.03.2018г. № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года»;
- 15.Уставом МКОУ СОШ № 9 г. Тавды.

Программа «3D - моделирование и прототипирование» разработана в соответствии с Законом об образовании в Российской Федерации.

В недалеком будущем сегодняшние школьники, как современные «продвинутые» компьютерные пользователи, скорее всего, будут создавать необходимые предметы самостоятельно и именно в том виде, в каком они их себе представляют. Материальный мир, окружающий человека, может стать уникальным и авторским. Это стало возможным с появлением 3D-технологий и, в частности, 3D-печати, которые позволяют превратить любое цифровое изображение в объёмный физический предмет.

Освоение 3D-технологий - это новый мощный образовательный инструмент, который может привить школьнику привычку не использовать только готовое, но творить самому - создавать прототипы и необходимые детали, воплощая свои конструкторские и дизайнерские идеи. Эти технологии позволяют развивать междисциплинарные связи, открывают широкие возможности для проектного обучения, учат самостоятельной творческой работе. Приобщение школьников к 3D-технологиям «тянет» за собой целую вереницу необходимых знаний в моделировании, физике, математике, программировании. Все это способствует развитию личности, формированию творческого мышления, а также профессиональной ориентации учащихся.

Знакомясь с 3D-технологиями, школьники могут получить навыки работы в современных автоматизированных системах проектирования, навыки черчения в специализированных компьютерных программах как международного языка инженерной грамотности. Кроме того, школьники

могут познакомиться с использованием трехмерной графики и анимации в различных отраслях и сферах деятельности современного человека, с процессом создания при помощи SD-графики и SD-анимации виртуальных миров, порой превосходящих реальный мир по качеству представления графической информации.

В последнее время в стране сложилась ситуация дефицита инженерных кадров и квалифицированных рабочих технических специальностей. В то же время существует проблема профессиональной ориентации тех школьников, которые могли бы планировать связать свое будущее с проектированием, конструированием в машиностроении, приборостроении и т.д. И здесь хорошим способом профессиональной ориентации может стать погружение подростка в творческую деятельность по созданию SD-моделей реальных конструкций, механизмов, по решению задач, встречающихся в работе архитектора, дизайнера, проектировщика трехмерных интерфейсов, специалиста по созданию анимационных SD-миров и т.п.

Таким образом, **актуальность** создания программы «3D - моделирование и прототипирование» обусловлена необходимостью обеспечить современному российскому школьнику уровень владения компьютерными технологиями, соответствующий мировым стандартам, а также социально-экономической потребностью в обучении, воспитании и развитии интеллектуальных и творческих способностей подрастающего поколения в инженерно-технической области.

**Новизна** программы заключается:

- в адаптированном для восприятия школьниками **содержании** программы обучения BD-технологиям, таким как:
  1. инженерная система автоматизированного проектирования (САПР),
  2. компьютерный редактор трехмерной графики и анимации,
  3. прототипирование,
  4. визуализация,
  5. 3Д-печать;
- в **разноуровневости** как принципе проектирования и реализации программы;
- в предоставлении **возможности обучения** работе в инженерной системе автоматизированного проектирования Creo;
- в использовании на базовом уровне обучения специально разработанных блоков для **организации предпрофессиональных проб школьников** в освоении как инженерных BD-технологий, так и дизайнерских графических редакторов 3D- графики и анимации;
- в создании поля предъявления результатов освоения программы через **организацию новых специальных конкурсных мероприятий** для начинающих и «продвинутых» пользователей в освоении 3D- технологий.

Технические достижения и социальные изменения начала XXI

века предъявили новые требования к инженерной деятельности, инженерному образованию. Возможность эффективного усвоения научно-учебной информации, практического применения в разработке, подготовке и обслуживании современного производства требуют понимания и чтения графических изображений технических объектов и процессов. Школьники, изучая один из профессиональных пакетов САПР, получают практические знания о черчении, моделировании и параметрическом проектировании, создают собственные инженерно-технические проекты, с которыми участвуют в различных конкурсах, выставках и научно-технических конференциях. Программа рассчитана на развитие инженерно-технических способностей и дает знания принципов работы в САПР, а значит, преимущество при обучении в средних и высших учебных заведениях и впоследствии обеспечивает конкурентоспособность как будущих специалистов.

**Цель** программы «3D-моделирование и прототипирование» - удовлетворение индивидуальных потребностей в интеллектуальном развитии и самореализация личности ребенка на основе формирования интереса к научно-техническому творчеству в процессе освоения 3D-технологий, помощь в профессиональной ориентации.

### **Задачи**

#### **Образовательные:**

- получить представление об основах компьютерной трехмерной графики, об инженерном моделировании;
- познакомиться с методами представления трехмерных объектов на плоскости;
- получить представление о компьютерных системах ЭЭ-моделирования;
- освоить основные инструменты и операции по созданию трехмерных моделей;
- научиться читать простые чертежи, создавать простейшие модели объектов, деталей, сборочные конструкции;
- освоить навыки практического решения инженерно-технических или дизайнерских задач с помощью выбранного редактора или программы;
- научиться создавать 3D-модели, сборочные конструкции (сборки), сцены и визуализировать их;
- освоить навыки работы с ЭЭ-принтером;
- освоить приемы подготовки модели к печати и выполнения печати на 3D-принтере;
- научиться представлять созданные 3D-проекты на конкурсных мероприятиях;
- узнать о применении 3D-технологий в инженерных специальностях.

#### **Развивающие:**

- развивать познавательный интерес, внимание, память, умение концентрироваться;
- развивать логическое, абстрактное и образное мышление;
- развивать объемное видение;
- развивать коммуникативные навыки, умение взаимодействовать в группе;
- формировать творческий подход к решению поставленной задачи;
- развивать социальную активность;
- развивать интерес к сфере высоких технологий и научно - техническому творчеству;
- развивать логическое мышление, пространственное воображение и объемное видение;
- определиться с выбором дальнейшего образовательного маршрута в изучении 3D-технологий;
- развивать кругозор, интерес к техническим профессиям и осознание ценности инженерного образования.

#### **Воспитательные:**

- вызвать интерес к инженерно-техническому образованию;
- воспитывать чувство ответственности за свою работу;
- воспитывать стремление к самообразованию;
- воспитывать уважение к инженерному труду;
- воспитывать ответственность за свою работу;
- воспитывать творческий подход к решению поставленных задач;
- воспитывать коммуникативность и доброжелательность;
- формировать гражданско-патриотическую позицию, воспитывая уважительное отношение к истории и достижениям материальной культуры;
- воспитывать сознательное отношение к выбору будущей профессии;
- воспитывать информационную культуру как составляющую общей культуры современного человека.

#### **Ведущие идеи программы**

- Создание совокупности ресурсных условий и возможностей для развития личности обучающегося: наличие кабинетов, оборудованных компьютерами с необходимым программным обеспечением и выходом в Интернет, мультимедийной техникой; наличие зоны, оборудованной 3D- принтерами; наличие учебно-методического комплекса.

- Ориентация детей на успех через организацию участия в соревнованиях, конкурсах, выставках различного уровня как залог их успешности в дальнейшей жизни.

- Возможность выявления и развития интеллектуальных и

творческих способностей каждого обучающегося **в проектной деятельности** на занятиях.

- Воспитание гражданственности и патриотизма в деятельности при реализации коллективных творческих проектов, связанных с созданием 3D-моделей исторически значимых объектов.

- Создание единого образовательного пространства для формирования личности ребенка: 3D-моделирование, как часть технического направления образования детей, помогает решать родителям и школе ряд проблем развития и воспитания. Образовательная программа закрепляет и углубляет познания учащихся в области геометрии, черчения, информатики, физики, трудового воспитания. Создание 3D-галереи работ учащихся в сети Интернет, а также возможное размещение отчетов о конкурсных мероприятиях на сайтах общеобразовательных организаций или учреждений дополнительного образования обеспечивают доступ родителям и всем заинтересованным лицам к информации о достижениях учащихся.

- Предоставление школьникам возможности получить опыт и помощь в выборе профиля на старшей ступени обучения в общеобразовательном учреждении и, возможно, будущей профессии. 3D-моделисты - резерв для многих российских предприятий.

## **Организационно – педагогические условия**

**Уровень программы** – «базовый», который включает в себя подготовку обучающихся по техническим вопросам, развивает коммуникативные умения, организаторские навыки, знания по технологии командной работы, совершенствование навыков лидерского поведения, проектирования, расширение опыта участия в конкурсах различного уровня.

**Адресат программы:** данная программа предназначена для учащихся в возрасте 11-17 лет.

### **Режим занятий**

| Группа                           | Количество часов в неделю | Периодичность занятий          |
|----------------------------------|---------------------------|--------------------------------|
| 1 год обучения (базовый уровень) | 1                         | 1 раз по 1 академическому часу |

В первый день занятий обучающиеся проходят инструктаж по правилам техники безопасности. Педагог на каждом занятии напоминает обучающимся об основных правилах соблюдения техники безопасности.

**Объем и срок освоения программы:**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Исследователь» рассчитана на 1 год в объеме 34 часа.

**Продолжительность занятий:** 1 занятие - 1 академический час (45 мин.).

**Количество обучающихся в группе:** наполняемость группы 12-16 человек.

**Дата начала и окончания учебных периодов:** с сентября 2022 года по май 2023 года.

**Формы обучения:** очная.

**Особенности организации образовательного процесса.**

Занятия проводятся с соблюдением санитарно-эпидемиологических правил и нормативов. Количество обучающихся в объединении, продолжительность занятий зависят от направленности дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы и определяются локальным нормативным актом МАОУ СОШ № 9. Состав группы постоянный, дети разного возраста. Набор детей в группу свободный.

Для создания наиболее благоприятного режима труда и отдыха обучающихся расписание занятий объединения составляется с учетом пожеланий обучающихся, родителей (законных представителей) несовершеннолетних обучающихся и возрастных особенностей обучающихся.

**Формы организации деятельности обучающихся на занятии:**

- *фронтальная:* работа педагога со всеми обучающимися одновременно (беседа, показ, объяснение и т.п.);
- *коллективная:* организация творческого взаимодействия между всеми детьми одновременно (участие в мероприятиях проекта, соревнование, игра, создание коллективного проекта и т.п.);
- *групповая:* организация работы (совместные действия, общение, взаимопомощь) в малых группах, в т.ч. в парах, для выполнения определенных задач; задание выполняется таким образом, чтобы был виден вклад каждого учащегося (группы могут выполнять одинаковые или разные задания, состав группы может меняться в зависимости от цели деятельности);
- *индивидуальная:* организуется для работы детьми для коррекции пробелов в знаниях и отработки отдельных навыков.

## **Формы проведения занятий**

Дополнительная общеразвивающая программа «Исследователь» предусматривает теоретические, практические и индивидуальные занятия.

**Теоретические занятия** – проводятся в виде групповых, развивающихся, профилактических, обучающих и тренинговых занятиях, учебах, сборах, бесед и т.д.

**Практические занятия** – проводятся в виде мини – тренингов, игр, конкурсов, опросников, акций, дискуссии и т.д. Оформление информационных стендов, плакатов, листовок и т.д.

**Индивидуальные занятия** – проводятся с одним или двумя обучающимися в индивидуальном порядке.

Формы занятий: беседы; опыты; эксперименты; экскурсии и прогулки; экологические лаборатории; экологические сказки; экологические праздники, викторины, конкурсы; занятия с элементами экспериментирования; игры – путешествия; природоохранные акции; моделирование (создание моделей); проекты; дидактические игры; проблемные ситуации; открытые занятия.

## **Методы воспитания (стимулирования и мотивации)**

- **эмоциональные** (поощрение и порицание, создание ситуации успеха, свободный выбор задания, удовлетворение желания быть значимой личностью);

- **познавательные** (опора на субъективный опыт ребенка, решение творческих задач, создание проблемных ситуаций);

- **волевые** (предъявление учебных и организационных требований, информирование о результатах обучения, самооценка, прогнозирование будущей деятельности);

- **социальные** (развитие желания быть полезным, побуждение подражать сильной личности, создание ситуации взаимопомощи, заинтересовать в результатах коллективной работы, устойчивый интерес к данному виду деятельности).

В рамках программы предусмотрена **работа с родителями** (законными представителями) при проведении теоретических и практических занятий. Родители участвуют в открытых занятиях, оказывают помощь в подготовке выставок, конкурсов, в проведении экскурсий, поездок, походов.

Для родителей дети демонстрируют свои умения на показательных (открытых) занятиях мероприятиях. В программе предусмотрены экскурсии и совместно с родителями. Кроме этого родители посещают родительские собрания, участвуют в совместных творческих делах и социально – значимых акциях и др.

## **Основные применяемые *технологии* в процессе реализации программы:**

### ***Здоровьесберегающие технологии***

Здоровьесберегающие технологии в настоящее время пронизывают всю систему обучения и воспитания.

***Технологии развивающего обучения*** предполагают максимальное развитие индивидуальных познавательных способностей детей, способствует пробуждению интереса детей к знаниям. На занятии для учащихся создается спокойная, благоприятная обстановка, детям даются посильные задания, используется богатый дидактический материал, поощрение и положительная оценка способствует сохранению позитивной оценки.

### ***Технологии проблемного обучения***

Под проблемными технологиями понимается такая организация образовательного процесса, которая предполагает создание под руководством педагога проблемных противоречивых ситуаций и активную самостоятельную деятельность обучающихся по их разрешению.

***Игровые технологии*** обладают средствами, активизирующими деятельность детей. В младшем школьном возрасте преобладающим видом деятельности детей является игра. Именно игра помогает детям ощутить себя в реальной ситуации. Именно в игре развиваются творческие способности личности. Часто вводятся в игровые ситуации, сказочные персонажи, сюрпризные моменты.

✓ Новые ***информационно - коммуникационные технологии*** в настоящее время становятся все более популярными в обучении. Они развивают идеи программированного обучения, открывают новые, еще не исследованные технологические варианты обучения, связанные с уникальными возможностями современных компьютеров и телекоммуникаций. Компьютер представляет широкие возможности применения наглядности, проведения дидактических игр, использование интерактивной установки позволяет развивать мышление детей, их творческую активность.

✓ ***Технология проектного обучения*** применяется с целью самостоятельного добывания знаний детьми, формирования собственного опыта деятельности, позволит детям глубоко вникнуть в изучаемый материал, и, как следствие – желанию учиться.

Обучаясь по программе, школьники выполняют проекты, изучая жизненный цикл изготовления каждого изделия: от идеи, разработки концепции, проектирования на основе 3D-моделирования, расчетов и анализа до изготовления комплектующих изделия на 3D-принтере, сборки, тестирования и доработки.

# Учебно-тематический план

| № разд /те м | Разделы и темы                                                                       | Кол-во учебных часов |        |           | Форма промежуточной аттестации                                              |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------|
|              |                                                                                      | Всего                | Теория | Практика  |                                                                             |
| <b>1</b>     | <b>Введение</b>                                                                      | <b>1</b>             |        |           |                                                                             |
| 1.1          | Введение в ОП. Техника безопасности при работе с компьютерной техникой               | 1                    |        | 1         | Опрос, зачет                                                                |
| <b>2</b>     | <b>Понятия моделирования и конструирования</b>                                       | <b>1</b>             |        |           |                                                                             |
| 2.1          | Определение моделирования и конструирования. Объемные фигуры. Трехмерные координаты. | 1                    |        | 1         | Практическая работа, опрос, проверка работ, форма фиксации результативности |
| <b>3</b>     | <b>Базовый конструкторский пакет Creo Parametric</b>                                 | <b>15</b>            |        | <b>15</b> |                                                                             |
| 3.1          | Знакомство с интерфейсом Creo Parametric                                             | 1                    |        | 1         |                                                                             |
| 3.2          | Инструменты Extrude(Выдавливание), Snap(Привязка)                                    | 1                    |        | 1         |                                                                             |
| 3.3          | Инструмент Sweep(Протягивание)                                                       | 1                    |        | 1         |                                                                             |
| 3.4          | Инструмент                                                                           | 1                    |        | 1         |                                                                             |

|          |                                                                                 |           |          |           |                                                                              |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|-----------|------------------------------------------------------------------------------|
|          | Keyhole(Вращение)                                                               |           |          |           |                                                                              |
| 3.5      | Инструменты Patten(Массив)                                                      | 1         |          | 1         |                                                                              |
| 3.6      | Инструмент - обработка кромок                                                   | 1         |          | 1         |                                                                              |
| 3.7      | Инструменты Split Face и Split Solid(Разделение: плоскостные и объёмные фигуры) | 1         |          | 1         |                                                                              |
| 3.8      | Практические задания на использован ие изученных инструментов                   | 1         |          | 1         |                                                                              |
| 3.9      | Чтение чертежа, выполнение моделирование по чертежу                             | 1         |          | 1         |                                                                              |
| 3.10     | Порядок выполнения проекта                                                      | 1         |          | 1         |                                                                              |
| 3.11     | Выполнение творческого проекта                                                  | 4         |          | 4         | Практическая работа, опрос, проверка работ, форма фиксации результативност и |
| <b>4</b> | <b>ЭБ-печать</b>                                                                | <b>14</b> |          |           |                                                                              |
| 4.1      | Презентация технологии 3D-печати                                                | 3         |          | 3         |                                                                              |
| 4.2      | Подготовка проектов к 3D-печати                                                 | 3         |          | 3         |                                                                              |
| 4.3      | Установка параметров для 3D-печати                                              | 3         |          | 3         |                                                                              |
| 4.4      | 3D-печать творческого проекта                                                   | 5         | 2        | 3         | Практическая работа, Анализ и самоанализ поискового материала и              |
| <b>5</b> | <b>Подготовка к конкурсам. Подведение итогов.</b>                               | <b>3</b>  |          |           |                                                                              |
| 5.1      | Разбор Положений конкурсов.                                                     |           |          | 3         | Защита проектов, итоговое занятие                                            |
|          | <b>Всего часов:</b>                                                             | <b>34</b> | <b>2</b> | <b>32</b> |                                                                              |

**1 раздел. Введение**

1.1 Введение в ОП. Техника безопасности при работе с компьютерной техникой Теория: Охрана труда, правила поведения в компьютерном классе.

Понятия моделирования и конструирования. Знакомство с этапами выполнения проекта.

Практика: Выполнение модели кубика из бумаги, пластилин др.

**2раздел. Понятия моделирования и конструирования**

Определение моделирования и конструирования. Объемные фигуры  
Трехмерные координаты.

Теория: Определение моделирования и конструирования. Плоскость. Геометрические примитивы. Координатная плоскость. Объемные фигуры. Развертка куба. Трехмерные координаты. Построение объемных фигур по координатам.

Практика: Построение плоских фигур по координатам.

**Зраздел. Creo Parametric**

2.1. Знакомство с интерфейсом Creo

Parametric Теория: Знакомство с интерфейсом Creo Parametric.

Практика: Работа с объемными фигурами, копирование, изменение.

2.2. Инструмент Extrude,

Snap Теория:

Инструмент

Extrude.

Практика: Вытягивание фигур, как стандартных форм, так и созданных с помощью инструмента Polyline, Spline, соединение геометрических примитивов с помощью инструмента Snap.

2.3. Инструмент Sweep

Теория: Инструмент Sweep. Рисование плоских фигур.

Практика: Выполнение упражнений с использованием инструмента Sweep.

2.4. Инструмент Revolve

Теория: Инструмент Revolve, вытягивание относительно оси. Практика: Выполнение упражнений на вытягивание

Теория: Инструменты Pattern.

Практика: Выполнение упражнений с использованием массивов и выравнивания объектов.

относительно оси.

2.5. Инструменты Pattern

2.6. Инструмент Loft+Shell - обработка кромок

Теория: Инструмент Loft+Shell - обработка кромок. Практика: Выполнение упражнений на соединение фигур.

2.7. Инструменты Split Face и Split Solid  
Теория: Инструменты Split Face и Split Solid.

Практика: Выполнение упражнений с использованием разрезания деталей.

2.8. Практические задания на использование изученных инструментов  
Практика: Выполнение упражнений с использованием изученных инструментов.

2.9. Чтение чертежа, выполнение моделирования по чертежу  
Теория: Чтение эскиза, чертежа.

Практика: Выполнение трехмерной модели по двумерному чертежу.

2.10. Порядок выполнения проекта  
Теория: Порядок выполнения проекта.

Практика: Моделирование ракеты по чертежу.

2.11. Выполнение творческого проекта  
Практика: Выполнение 3D-творческого проекта.

#### **4 раздел. 3D-печать**

2.12. Презентация технологии 3D-печати

Теория: Презентация технологии 3D-печати. Виды 3D-принтеров. Материал для печати.

Практика: Виды принтеров (просмотр характеристик в Интернете) - сравнительный анализ.

2.13. Подготовка проектов к 3D-печати

Теория: Подготовка проектов к 3D-печати. Сохранение модели в формате \*.stl. Практика: Подготовка проекта в программе Polygon, CURA.

2.14. Установка параметров для 3D-печати

Теория: Подготовка задания для 3D-печати. Загрузка модели в программу печати 3D- принтера.

Практика: Подготовка модели к печати, печать.

2.15. 3D-печать творческого проекта

Практика: 3D-печать творческого проекта, от настройки до печати

#### **5 раздел. Подготовка к конкурсам. Подведение итогов**

5.1. Разбор Положений конкурсов.

Теория: Положения конкурсов различного уровня. Анализ конкурсных заданий. Практика: Разбор Положений.

Выполнение конкурсных заданий.

## **Планируемые результаты, стартовый уровень**

### **Предметные**

#### **результаты**

#### **Обучающийся будет**

##### **знать:**

- основные понятия трехмерного моделирования;
- основные инструменты и операции работы в CREO;
- основные принципы создания сборных конструкций;
- принципы создания трехмерных моделей по чертежу;
- основные принципы 3D-печати.

##### **Обучающийся будет уметь:**

- создавать детали, сборки, модели объектов;
- создавать и сохранять трехмерные модели;
- читать чертежи и по ним воспроизводить;
- подготавливать трехмерные модели к печати на 3D-принтере. модели;

##### **Метапредметные результаты:**

- познавательный интерес, внимание, память;
- логическое, абстрактное, пространственное и образное мышление;
- коммуникативные навыки, умение взаимодействовать в группе;
- социальная активность и ответственность.

##### **Личностные результаты:**

- осознание ценности пространственного моделирования;
- информационная культура как составляющая общей культуры современного человека

## **Система оценки результатов освоения программы**

Система отслеживания результатов: определение начального уровня знаний, умений и навыков, промежуточный и итоговый контроль, конкурсные достижения обучающихся.

*Входной контроль.* В начале обучения проводится собеседование для выяснения наличия навыков уверенного владения компьютером и наличия интереса к занятиям 3D-моделированием. При выборе этого направления обучения учащимися, ранее не обучавшимися по программе, проводится собеседование с элементами тестирования для определения необходимой степени подготовленности (приложение).

*Текущий контроль* осуществляется путем наблюдения, определения уровня освоения тем и выполнения практических заданий, ученических проектов. Выявление творчески активных обучающихся для участия в конкурсах, соревнованиях и конференциях. Контроль достижений по программе первого года обучения «Основы 3D-моделирования» осуществляется с помощью анкеты (приложение).

*Способы проверки* уровня освоения тем: опрос, тестирование, наблюдение, итоговые занятия по темам, оценка реализации учебных проектов.

**Способ фиксации:** бланки результативности (приложение 4), электронная база данных достижений обучающихся, документы по результатам конкурсных мероприятий. **Технологии, используемые в образовательном процессе:**

- Технологии традиционного обучения для освоения минимума содержания образования в соответствии с требованиями стандартов; технологии, построенные на основе объяснительно-иллюстративного способа обучения. В основе - информирование, просвещение обучающихся и организация их репродуктивных действий с целью выработки у школьников общеучебных умений и навыков.
- Технологии компьютерных практикумов.
- Технологии реализации межпредметных связей в образовательном процессе.
- Технологии дифференцированного обучения для освоения учебного материала обучающимися, различающимися по уровню обучаемости, повышения познавательного интереса.
- Технология проблемного обучения с целью развития творческих способностей обучающихся, их интеллектуального потенциала, познавательных возможностей. Обучение ориентировано на самостоятельный поиск результата, самостоятельное добывание знаний, творческое, интеллектуально-познавательное усвоение учениками заданного предметного материала.
- Личностно-ориентированные технологии обучения, способ организации обучения, в процессе которого обеспечивается всемерный учет возможностей и способностей обучаемых и создаются необходимые условия для развития их индивидуальных способностей.
- Информационно-коммуникационные технологии.
- Технология коллективных методов обучения (работа в парах постоянного и сменного состава)

**Формы организации образовательного процесса:** фронтальные, групповые, индивидуальные, индивидуально-групповые, практикумы; урок-консультация, урок-практическая работа, уроки с групповыми формами работы, уроки-конкурсы.

#### **Место курса в учебном плане**

Рабочая программа рассчитана на 34 учебные недели, 1 час в неделю, общее количество часов — 34.

**Адресаты программы**  
**Наполняемость группы**  
**Формы занятий**

Учащиеся 11-17 лет  
Наполняемость группы – 12-16 человек  
Групповые, мелкогрупповые, индивидуальные, практические работы

#### **Календарный учебный график**

Образовательный процесс длится с сентября по май. Общая продолжительность обучения по программе – 1 учебный год. Общее количество часов по программе – 34. Режим занятий 1 занятие продолжительностью 1 академический час. Если по объективным причинам (праздничные дни, карантин, командировка и т.п.) занятие не может быть проведено согласно расписанию, по согласованию с родителями оно восстанавливается. Таким образом, обеспечивается соблюдение пункта 1.1 статьи 48 ФЗ от 29.12.2012 №273 «Об образовании»

| Уровень обучения | Продолжительность занятий | Периодичность  | Кол – во часов в неделю | Кол – во часов в год |
|------------------|---------------------------|----------------|-------------------------|----------------------|
| стартовый        | 1 ак. час                 | 1 раз в неделю | 1 час                   | 34                   |

### Система оценки результатов освоения программы

Система отслеживания результатов: определение начального уровня знаний, умений и навыков, промежуточный и итоговый контроль, конкурсные достижения обучающихся.

*Входной контроль.* В начале обучения проводится собеседование для выяснения наличия навыков уверенного владения компьютером и наличия интереса к занятиям 3D- моделированием. При выборе этого направления обучения учащимися, ранее не обучавшимися по программе, проводится собеседование с элементами тестирования для определения необходимой степени подготовленности

*Текущий контроль* осуществляется путем наблюдения, определения уровня освоения тем и выполнения практических заданий, ученических проектов. Выявление творчески активных обучающихся для участия в конкурсах, соревнованиях и конференциях. Контроль достижений по программе первого года обучения «Основы 3D- моделирования» осуществляется с помощью анкеты

*Способы проверки* уровня освоения тем: опрос, тестирование, наблюдение, итоговые занятия по темам, оценка реализации учебных проектов.

*Способ фиксации:* бланки результативности электронная база данных достижений обучающихся, документы по результатам конкурсных мероприятий.

## Оценочные и методические материалы

### Словарь 3Б-терминов

**Вершина (vertex, вертекс)** - трёхмерная координата, которая в группах образует полигон. В Blender по умолчанию невыбранные вершины отмечаются фиолетовым цветом, а выбранные — жёлтым.

**Виджет** — графический элемент, который может быть захвачен мышью и управляться на экране для преобразования (перемещение, вращение, масштабирование) объектов.

**Виртуальная камера** — вспомогательный объект, который обозначает в сцене точку, из которой можно произвести визуализацию проекта.

**Каркасный режим** — режим отображения объекта, когда отображаются только его каркас и контур.

**Меш (англ. mesh - сеть)** — набор граней, рёбер и вершин, которые могут быть изменены и над которыми осуществляются манипуляции в режиме редактирования (edit mode).

**Модификатор** — действие, назначаемое объекту, в результате чего свойства

изменяются, например, объект деформируется.

**Нормаль** (франц. normal, от лат. normalis — прямой) — прямая, перпендикулярная касательной прямой к некоторой кривой или касательной плоскости к некоторой поверхности.

**Объект-Родитель, Объект-Потомок** — объекты могут быть связаны друг с другом, с помощью иерархической группы. Объект-Родитель (Parent) связан с Объектом-Потомком. Координаты Объекта-Родителя становятся центром **Отсечение** — процесс удаления, во время рендеринга, вершин и граней, которые находятся за пределами видимости.

**Ортографическая проекция** — позволяет отобразить объекты двумерными. Все точки объекта перпендикулярны к плоскости просмотра.

**Перспектива** — вид, когда объекты, находящиеся дальше от точки просмотра кажутся меньшими по размеру.

**Пиксель** — одна маленькая светящаяся точка на экране; самый маленький элемент в компьютерной графике.

**Плагин** — «кусочек» (Си) кода, который можно загрузить в реальном времени. Таким образом, можно значительно расширить функциональные возможности Blender<sup>^</sup> без перекомпиляции. Плагин Blender<sup>^</sup> для отображения BD-контента в других программах, тоже является кусочком кода.

**Режим редактирования** — режим для внутриобъектных графических изменений. Blender имеет два режима графических изменений. Режим редактирования, позволяет изменять внутреннюю структуру объекта (это перемещение, масштабирование, вращение, удаление и другие операции для выбранных вершин и ребер активного объекта). В противоположность этому режиму, есть объектный режим (ObjectMode), который позволяет производить внешние изменения для объекта (операции над выбранным объектом). Переключение между режимом редактирования и объектным режимом, осуществляется клавишей TAB.

**Ребро (edge)** — линия представляющая границу полигона и заключённая между двумя вершинами.

**САПР** - система автоматизированного проектирования

**Скрипт** (англ. script — сценарий) — программа, которая автоматизирует некоторую задачу, которую без сценария пользователь делал бы вручную, используя интерфейс программы.

**Сглаживание** - процедура рендеринга, которая специальным алгоритмом (интерполяцией нормалей) позволяет скрыть отдельные грани объекта.

**Центральная точка, ось** - точка, которая обычно расположена в геометрическом центре объекта. Все вращения и перемещения объекта просчитываются относительно этой (центральной) точки. Однако, объект может быть смещен относительно его центральной точки, что позволит вращать его вокруг точки, находящейся за пределами объекта.

**Шейдер (shader)** — программа для одной из ступеней графического конвейера, используемая в трёхмерной графике для определения окончательных параметров объекта или изображения. Она может включать в себя произвольной сложности описание поглощения и рассеяния света, наложения текстуры, отражение и преломление, затенение, смещение поверхности и эффекты пост-обработки.

**Экструдирование (выдавливание)** — создание трёхмерного объекта, путём выдавливания его из двумерного контура, придавая ему высоту и объем. Чаще всего используется для создания 3D-текста.

**Python** — высокоуровневый язык программирования общего назначения с акцентом на производительность разработчика и читаемость кода.

**Render (отображение, рендер)** — создание двумерного изображения объектов на

## Список литературы

### *Список литературы для педагога*

1. Гин А. Приемы педагогической техники. М.: Вита-пресс, 2009г.
2. Концепция развития дополнительного образования детей на период до 2020г.
3. Молочков В.П. Компьютерная графика для Интернета. Самоучитель. - СПб: Питер, 2004г.
4. Устин В. Учебник дизайна. Композиция. Методика. Практика. - М.: Астрель, 2009г.
5. Учебные материалы ООО «ИРИСОФТ». СПб, 2014г.
6. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. Министерство образования и науки РФ. - М.: Просвещение, 2011г.
7. Федеральный закон РФ «Об образовании в Российской Федерации»
8. Журнал «Педагогическая мастерская. Все для учителя!». №9 (57). Сентябрь 2015г.
9. Мазепина Т. Б. Развитие пространственно-временных ориентиров ребенка в играх, тренингах, тестах/ Серия «Мир вашего ребенка». — Ростов н/Д : Феникс, 2002. — 32 с.
10. Найссер У. Познание и реальность: смысл и принципы когнитивной психологии - М.: Прогресс, 2007 - 347 с.
11. Пожиленко Е. А. Энциклопедия развития ребенка: для логопедов, воспитателей, учителей начальных классов и родителей. — СПб. : КАРО, 2006. — 640 с.  
Якиманская И. С. Развитие пространственного мышления школьников М.: Педагогика, 1980. — 239 с.
12. СреоParametric 2.0 «Основы работы» ООО «ИРИСОФТ». Санкт-Петербург, 2014г.

13. ProTechnologies - Введение в Creo Parametric ООО «ИРИСОФТ». Санкт-Петербург, 2011г.
14. Creo Elements/Pro 5.0 Primer. Учебное пособие. ООО «ИРИСОФТ». Санкт-Петербург, 2011г.
15. Creo Elements/Pro 5.0 Primer Advanced. Учебное пособие. ООО «ИРИСОФТ». Санкт-Петербург, 2010г.

*Список литературы для детей и родителей*

1. Молочков В.П. Компьютерная графика для Интернета. Самоучитель. - СПб: Питер, 2004г.
2. Устин В. Учебник дизайна. Композиция. Методика. Практика. - М.: Астрель, 2009г.
3. Учебные материалы ООО «ИРИСОФТ». СПб, 2014г.

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. <http://ptc.com/go/k12russia>
2. <http://инженер-будущего.рф/>
3. <http://edu.shd.ru/> (Методические рекомендации по организации проектной и исследовательской деятельности обучающихся в образовательных учреждениях)