

# Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение лицей имени генерал-майора Хисматулина Василия Ивановича

**РАССМОТРЕНО:**

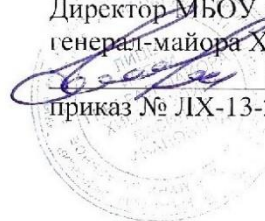
педагогическим советом лицея  
протокол № 7 от «20» апреля 2022г.

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель ЦДОД  
*Н.А. Старкова* Н.А. Старкова-Ашуриласва  
«20» апреля 2022г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Директор МБОУ лицея имени  
генерал-майора Хисматулина В.И.  
*С.В. Фисун* С.В. Фисун  
приказ № ЛХ-13-219/2 от «26» апреля 2022г.



## Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Прототипирование»

Возраст обучающихся: **13-16 лет**

Количество часов: **76**

Срок реализации программы: **1 год**

Составитель, педагог дополнительного образования: **Родыгин Станислав Дмитриевич**

г. Сургут  
2022

## ПАСПОРТ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ (ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ) ПРОГРАММЫ

Название программы	Прототипирование
Направленность программы	Техническая
Ф.И.О. педагога, реализующего дополнительную общеобразовательную программу	Родыгин Станислав Дмитриевич
Год разработки	2022
Где, когда и кем утверждена дополнительная общеобразовательная программа	Педагогическим советом - протокол № 7 от 20 «апреля» 2022 г., приказом директора МБОУ лицея имени генерал-майора Хисматулина В.И. № ЛХ-13-219/2 от «26» апреля 2022 г.
Информация о наличии рецензии	-
Цель	создать оптимальные организационно-педагогические условия для усвоения ребенком практических навыков проектирования 3Dмоделей, воспитать творческую активность, общее и творческое развитие личности
Задачи	<p><b>Обучающие:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формировать умение использовать различных приемов при моделировании 3D объектов;</li> <li>- отрабатывать практические навыки работы в программе;</li> <li>- осваивать навыки организации и планирования работы.</li> </ul> <p><b>Развивающие:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- развивать образное и пространственное мышление, фантазию ребенка;</li> <li>- развивать аналитическое мышление и самоанализ;</li> <li>- развивать творческий потенциал ребенка, его познавательную активность.</li> </ul> <p><b>Воспитательные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формировать творческое мышление, стремление сделать-спроектировать что-либо нужное своими руками, терпение и упорство, необходимые при работе в программе;</li> <li>- формировать коммуникативную культуру, внимание и уважение к людям, терпимость к чужому мнению, умение работать в группе;</li> <li>- создать комфортную среду педагогического общения между педагогом и учащимися</li> </ul>
Ожидаемые результаты освоения программы	<ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность гуманистических и демократических ориентаций, основ гражданственности, любви к семье, людям, своей стране, уважения к традициям и культуре других народов, бережного отношения к материальным и духовным ценностям;</li> </ul> <p><b><u>Личностные результаты:</u></b></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность эстетических потребностей, ценностей и чувств;</li> <li>- сформированность самостоятельности и личной ответственности за свои поступки;</li> <li>- сформированность представлений о нравственных нормах;</li> <li>- развитость воображения, образного мышления, пространственных представлений, сенсорных способностей;</li> <li>- способность к сотрудничеству со взрослыми и сверстниками;</li> <li>- способность к самооценке и самоконтролю, владение познавательной и личностной рефлексией;</li> <li>- наличие мотивации к творческому труду, работе на результат;</li> <li>- сформированность установки на безопасный, здоровый образ жизни.</li> </ul> <p><b>Метапредметные результаты:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умение самостоятельно определять цели и задачи учебной деятельности, планировать наиболее эффективные способы и пути достижения целей, контролировать учебные действия и оценивать результат;</li> <li>- умение определять понятия, сравнивать, анализировать, обобщать, классифицировать, устанавливать аналогии, причинно-следственные связи, логически рассуждать, делать выводы и умозаключения;</li> <li>- умение использовать для решения творческих задач средства информационных и коммуникационных технологий;</li> <li>- умение использовать для решения познавательных задач различные источники информации, включая энциклопедии, словари, интернет-ресурсы и другие базы данных;</li> <li>- умение слушать собеседника и вести диалог, аргументировать и отстаивать свое мнение, осуществлять совместную деятельность.</li> </ul>
Срок реализации программы	1 год
Количество часов в неделю / год	2 часа в неделю/ 76 часов в год
Возраст обучающихся	13-16 лет
Формы занятий	Теоретические и практические занятия, экскурсии, проектная работа, выставки, мастерские
Методическое обеспечение	Образовательные технологии: технология проектного обучения
Условия реализации программы (оборудование, инвентарь, специальные помещения, ИКТ и др.)	Отдельный оборудованный кабинет, доска с магнитной поверхностью и набором приспособлений для крепления демонстрационного материала, 3D принтеры, инструменты, компьютеры с выходом в Интернет

## Аннотация

Программа «Прототипирование» формирует у ребенка представление о трехмерном моделировании, развивает объемно-пространственное мышление. Способствует развитию интереса к изучению и практическому освоению программ для 3D моделирования и прототипирования. 3D-моделирование — это прогрессивная отрасль мультимедиа, позволяющая осуществлять процесс создания трехмерной модели объекта при помощи специальных компьютерных программ. Моделируемые объекты выстраиваются на основе чертежей, рисунков, подробных описаний и других способов моделирования объекта.

Учащиеся изучат историю возникновения 3D-печати, особенности её развития, существующие технологии, основы эксплуатации 3D-принтеров и соответствующего программного обеспечения. Овладеют конструкторскими, инженерными и вычислительными навыками. Изучат интерфейс программы «Blender»; и основные этапы создания 3D-модели. Научатся применять и интегрировать знания, умения и навыки, полученные при изучении других предметов: математики, физики, информатики, технологии. Разовьют умение собирать, анализировать и систематизировать информацию. Программа направлена на раннюю профориентацию обучающихся по профессиям технической, инженерной направленности.

Уровень освоения – базовый.

Возраст обучающихся – 13-16 лет.

Срок обучения – 1 год/ 76 часов

## Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Прототипирование» разработана на основе и с учетом Инструктивно-методического письма «Об организации и осуществлении образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным (общеразвивающим) программам в образовательных организациях, подведомственных департаменту образования Администрации города» (ДО № 5429/16 от 14.09.2016), и нормативно-правовых документов:

Поскольку «дополнительные общеобразовательные программы реализуются в пространстве, не ограниченном образовательными стандартами: в дополнительном образовании федеральные государственные образовательные стандарты не предусматриваются (ФЗ ст.2, п.14), а предусмотрены федеральные государственные требования только к дополнительным общеобразовательным предпрофессиональным программам (ФЗ ст. 75, п.4)», дополнительная общеобразовательная программа «Военно-патриотический клуб «Альфа» разработана на основе и с учетом Инструктивно-методического письма «Об организации и осуществлении образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным (общеразвивающим) программам в образовательных организациях, подведомственных департаменту образования Администрации города» (ДО № 5429/16 от 14.09.2016), и нормативно-правовых документов:

1. Концепцией развития дополнительного образования детей, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 №1726-р.
2. Закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями);
3. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р «Об утверждении Порядка Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года г. И плана реализации по ее реализации»;
4. Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (с изменениями от 30.09.2020).
5. Приказ Министерства образования и науки РФ от 9 ноября 2015 г. N 1309 "Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для

инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере образования, а также оказания им при этом необходимой помощи" (с изменениями и дополнениями).

6. Приказ Министерства просвещения РФ от 3 сентября 2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития систем дополнительного образования детей».

7. Приказ Департамента образования и молодежной политики ХМАО-Югры от 25.05. 2013 №437 «Об утверждении Концепции организации инклюзивного образования детей – инвалидов и детей с ОВЗ в ХМАО-Югре».

8. СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

9. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 N 09-3242 "О направлении информации «(вместе с "Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).

10. Постановление Администрации г. Сургута от 22 декабря 2020 г. N 9693 «Об утверждении стандарта качества муниципальных услуг (работ) в сфере образования, оказываемых (выполняемых) муниципальными учреждениями, подведомственными департаменту образования Администрации города, и признании утратившими силу некоторых муниципальных правовых актов» (с изменениями на 28 февраля 2022 года).

Одно из самых популярных направлений использования персонального компьютера, причем занимаются этой работой не, только профессиональные художники и дизайнеры. В наше время трехмерной картинкой уже никого не удивишь. А вот печать 3D моделей на современном оборудовании – дело новое. Люди осваивают азы трехмерного моделирования достаточно быстро и начинают применять свои знания на практике.

**Актуальность программы** заключается в том, что данная программа связана с процессом информатизации и необходимостью для каждого человека овладеть новейшими информационными технологиями для адаптации в современном обществе и реализации в полной мере своего творческого потенциала.

Новизна состоит в приобщении учащихся к творческой, технической работе. Если раньше, представить то, как будет выглядеть дом или интерьер комнаты, автомобиль или теплоход мы могли лишь по чертежу или рисунку, то с появлением компьютерного трехмерного моделирования стало возможным создать объемное изображение спроектированного сооружения. Оно отличается фотографической точностью и позволяет лучше представить себе, как будет выглядеть проект, воплощенный в жизни и своевременно внести определенные коррективы. 3D модель обычно производит гораздо большее впечатление, чем все остальные способы презентации будущего проекта.

**Направленность дополнительной общеобразовательной программы.**

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Прототипирование» базового уровня имеет техническую направленность.

**Адресат программы:** учащиеся 13-16 лет

**Уровень освоения программы:** базовый

**Объем программы:** 76 часов.

**Режим занятий:** 2 занятия в неделю по 1 часу.

**Срок освоения программы:** 1 год.

**Формы организации занятий:**

Основная форма проведения занятий по программе - **практические работы** как важнейшее средство связи теории и практики в обучении.

Ведущей формой организации обучения является групповая, с ярко выраженным индивидуальным подходом.

Наряду с групповой формой работы, осуществляется индивидуализация процесса обучения и применение дифференцированного подхода к учащимся, так как в связи с их индивидуальными способностями, результативность в усвоении учебного материала может быть различной. Полезными в данном случае могут быть специальные задания и упражнения, выполняемые индивидуально.

При изучении данной программы предполагается использование различных форм и методов работы: мини-лекции, беседы, работа с компьютером, работа с планшетами, работа в парах, работа в группах, работа с 3D принтером, самообучение (работа с учебной литературой, задания по образцу), саморазвитие (работа с информационным и методическим материалом).

### **Цели программы и задачи:**

Цель программы:

- Создать условия для успешного использования учащимися компьютерных технологий в учебной деятельности, обучить созданию электронных трёхмерных моделей, способствовать формированию творческой личности

### **Задачи:**

- дать учащимся представление о трёхмерном моделировании, назначении, промышленном и бытовом применении, перспективах развития;
- способствовать развитию интереса к изучению и практическому освоению программ для 3D моделирования;
- способствовать активизации мыслительной деятельности учащихся, в формировании дополнительных знаний в ходе моделирования;
- формировать навыки поиска и работы с различными информационными источниками;
- развивать навыки рефлексии собственной деятельности в процессе овладения методами 3D моделирования;
- развивать самостоятельность и ответственность за результаты собственной деятельности;
- развивать логическое мышление, математическую интуицию, пространственное мышление;
- развивать индивидуальные творческие способности учащихся.
- способствовать формированию самостоятельности и ответственности, умении планировать и организовывать свою деятельность;
- формировать у школьников потребность к целенаправленному самообразованию;
- формировать навыки презентации результатов собственной деятельности.

### **Учебный план дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы «Прототипирование»**

№	Раздел, тема	Формы контроля	Количество часов		
			Теоретическая часть	Практическая часть	Всего часов
1	Введение	-	3	3	6
2	Материалы для 3D принтеров	опрос	3	3	6
3	Среды 3D моделирования	опрос	1	3	4
4	Среда Blender 3D	опрос	4	4	8

5	Разработка самостоятельных 3D объектов	самостоятельная работа	1	6	6
6	Позиционирование 3D объектов	самостоятельная работа	1	4	4
7	Булевы операции	самостоятельная работа	2	4	6
8	Преобразование объектов	самостоятельная работа	3	5	8
9	Не булевы логические операции	самостоятельная работа	2	3	5
10	Экструзия 3D объектов	самостоятельная работа	1	4	5
11	Экструдирование	самостоятельная работа	1	5	6
12	Подготовка к печати на 3D принтере	самостоятельная работа	1	5	6
13	Демонстрация работ	демонстрация	3	2	2
	ИТОГО: часов		26	50	76

### Содержание программы

#### 1. Введение.

Проведение первичных и повторных инструктажей в начале полугодия. Краткие инструктажи перед занятиями по использованию технических средств, правила гигиены и поведения во время работы. Знакомство с технологией 3D моделирования. Изучение 3D принтера «Picaso 3D Designer», программы «Poligon».

#### 2. Материалы для 3D принтеров

ABS, PLA пластик. Свойства, применение, возможные варианты сочетания в деталей из разных пластиков в одном изделии.

#### 3. Среда 3D моделирования

3D - моделирование: это метод представления объемных фигур при помощи специальных компьютерных программ – графических 3D редакторов. Самые распространенные из них – AutoCAD, Blender 3D, 3D Architech и Компас-3D, OpenSCAD, Blender 3D.

#### 4. Среда Blender 3D

Основные инструменты, горячие клавиши, возможности среды, доступные шаблоны для ускорения моделирования

#### 5. Разработка самостоятельных 3D объектов

Создание художественных объектов (сувениры, статуэтки, подарки и пр.), объектов технической направленности (машины, механизмы и их элементы). **Каркасное 3D моделирование:** еще его называют проволочным. Это самый низкокачественный способ моделирования в трехмерном пространстве. Он не дает полноценных данных о гранях создаваемого объекта, иногда не позволяет визуально различать внешнюю и внутреннюю границы предмета. Моделирование выполняется стандартным методом векторного изображения двумерных объектов, но на трехмерном изображении. Применяются для этого весьма обычные средства – примитивы: точки, отрезки, дуги. Таким образом, создается каркас моделируемого объекта, при этом нельзя изобразить собственно его объем. Данный способ актуален только при использовании в самом простом

моделировании.

### **6. Позиционирование 3D объектов**

Расположение готовых объектов друг относительно друга (для проверки работоспособности механизма, машины или рационального использования площади печати конкретного принтера) **Поверхностное 3D моделирование:** другое его название – полигональное. Здесь для создания объема, кроме точек и других примитивов, используются графические плоскости. Другое отличие метода от каркасного моделирования – четкие очертания внутренних и внешних границ создаваемого объекта. Предмет образуется путем касания и пересечения плоскостей. Это позволяет создавать разные поверхности: плоские, вращающиеся, пересекающиеся, сопряженные и др. Также с помощью поверхностного моделирования можно создавать отверстия и сложные кривые грани.

### **7. Булевы операции**

Описание и применение таких операций. Совмещение двух и более объемных геометрических тел. «Наложение», «выдавливание» и другие приемы работы. **Твердотельное моделирование:** позволяет создавать наиболее полноценные 3D модели. Плюсы метода: разделение внешней и внутренней границы, автоматическая маскировка скрытых линий, создание 3D разрезов частей модели, возможность применения тоновых инструментов, регулирование освещения, точные весовые параметры предметов.

### **8. Преобразование объектов**

Преобразование из 2D в 3D. Способы и приемы работы.

### **9. Не булевы логические операции**

Логические операции, операции построенные по другим принципам. **Сферы применения и преимущества трехмерного моделирования:** Метод распространен в дизайне и строительстве, промышленности, рекламе, презентациях и анимации. Применение 3D моделей упрощает архитектурскую, инженерную, дизайнерскую работу. С ее помощью клиент видит, как объект будет выглядеть в объеме. Его можно поворачивать и корректировать.

### **10. Экструзия 3D объектов.**

Принцип работы, последовательность печати, параметры печати, которые стоит учесть еще на этапе моделирования

### **11. Экструдирование**

Устройство экструдера, варианты очистки(теория), допустимые значения температур для разных видов пластика

### **12. Подготовка к печати на 3D принтере**

Общие параметры печати (базовые, как правило не меняют), выставление частных параметров печати с учетом формы, сложности, количества элементов в печати (температура сопла и стола, скорость печати первых слоев, их количество, скорость печати поддержек, форма поддержек, способы прилипания к столу, толщина внутренних и внешних стенок, форма и процент заполнения, скорость печати основного тела изделия и другие параметры)

### **13. Демонстрация работ**

Защита проектов, демонстрация выполненных работ, анализ результатов и подведение итогов

**Календарный учебный график  
дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы «Прототипирование»  
на 2022-2023 учебный год**



<b>№ п/п</b>	<b>Месяц</b>	<b>Число</b>	<b>Время проведения занятия</b>	<b>Форма занятия</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Тема занятия</b>	<b>Место проведения</b>	<b>Форма контроля</b>
1.				Теория. Инструктаж. Беседа	2	Вводный инструктаж. Инструктаж на рабочем месте. Вводная беседа о технологии 3D моделирования.	Спец. кабинет	Опрос
2.				Теория. Беседа	2	Перечисление моделей 3D принтеров, материалов к ним.	Спец. кабинет	Опрос
3.				Теория. Беседа	2	Перечисление сред 3D моделирования, рассказ о преимуществах каждой.	Спец. кабинет	Опрос
4.				Теория. Беседа	2	Знакомство с программой Blender 3D, разбор примитивов для прототипирования.	Спец. кабинет	Опрос
5.				Теория. Беседа	2	Знакомство с программой Blender 3D, разбор примитивов для прототипирования.	Спец. кабинет	Опрос
6.				Теория. Практическая работа	2	Знакомство с программой Blender 3D, разбор примитивов для прототипирования.	Спец. кабинет	Выполнение самостоятельной работы
7.				Теория. Практическая работа	2	Знакомство с программой Blender 3D, разбор примитивов для прототипирования.	Спец. кабинет	Выполнение самостоятельной работы
8.				Теория. Практическая работа	2	Применение полученных навыков 3D моделирования	Спец. кабинет	Выполнение самостоятельной работы
9.				Теория. Практическая работа	2	Применение полученных навыков 3D моделирования	Спец. кабинет	Выполнение самостоятельной работы

10.				Теория. Практическая работа	2	Применение полученных навыков 3D моделирования	Спец. кабинет	Выполнение самостоятельной работы
11.				Теория. Практическая работа	2	Применение полученных навыков 3D моделирования	Спец. кабинет	Выполнение самостоятельной работы
12.				Теория. Практическая работа	2	Применение полученных навыков 3D моделирования	Спец. кабинет	Выполнение самостоятельной работы
13.				Теория. Практическая работа	2	Получить на экране группу объектов; поднять группу по оси Z	Спец. кабинет	Выполнение самостоятельной работы
14.				Теория. Практическая работа	2	Построение сложного объекта происходит путём применения к описаниям объектов булевых (двоичных) операций.	Спец. кабинет	Выполнение самостоятельной работы
15.				Теория. Практическая работа	2	Построение сложного объекта происходит путём применения к описаниям объектов булевых (двоичных) операций.	Спец. кабинет	Выполнение самостоятельной работы
16.				Теория.	2	Построение сложного объекта происходит путём применения к описаниям объектов булевых (двоичных) операций.	Спец. кабинет	Выполнение самостоятельной работы
				Практическая работа		описаниям объектов булевых (двоичных) операций.		работы
17.				Теория. Практическая работа	2	Построение сложного объекта происходит путём применения к описаниям объектов булевых (двоичных) операций.	Спец. кабинет	Выполнение самостоятельной работы

18.				Теория. Практическая работа	2	Трансформация методом изменения размера самого объекта по одной из заданных осей или по всем сразу.	Спец. кабинет	Выполнение самостоятельной работы
19.				Теория. Практическая работа	2	Трансформация методом изменения размера самого объекта по одной из заданных осей или по всем сразу.	Спец. кабинет	Выполнение самостоятельной работы
20.				Теория. Практическая работа	2	Трансформация методом изменения размера самого объекта по одной из заданных осей или по всем сразу.	Спец. кабинет	Выполнение самостоятельной работы
21.				Теория. Практическая работа	2	Трансформация методом изменения размера самого объекта по одной из заданных осей или по всем сразу.	Спец. кабинет	Выполнение самостоятельной работы
22.				Теория. Практическая работа	2	Создание выпуклой оболочки (корпуса)	Спец. кабинет	Выполнение самостоятельной работы
23.				Теория. Практическая работа	2	Создание выпуклой оболочки (корпуса)	Спец. кабинет	Выполнение самостоятельной работы
24.				Теория. Практическая работа	2	Создание выпуклой оболочки (корпуса)	Спец. кабинет	Выполнение самостоятельной работы
				работа				
25.				Теория. Практическая работа	2	Создание выпуклой оболочки (корпуса)	Спец. кабинет	Выполнение самостоятельной работы

26.				Теория. Беседа	2	Экструзия в среде Blender 3D, Создание 2D формы в 3D модель с фиксированным профилем поперечного сечения.	Спец. кабинет	Опрос
27.				Теория. Беседа	2	Экструзия в среде Blender 3D, Создание 2D формы в 3D модель с фиксированным профилем поперечного сечения.	Спец. кабинет	Опрос
28.				Теория. Практическая работа	2	Экструзия в среде Blender 3D, Создание 2D формы в 3D модель с фиксированным профилем поперечного сечения.	Спец. кабинет	Выполнение самостоятельной работы
29.				Теория. Практическая работа	2	Экструзия в среде Blender 3D, Создание 2D формы в 3D модель с фиксированным профилем поперечного сечения.	Спец. кабинет	Выполнение самостоятельной работы
30.				Теория. Практическая работа	2	Экструзия в среде Blender 3D, Создание 2D формы в 3D модель с фиксированным профилем поперечного сечения.	Спец. кабинет	Выполнение самостоятельной работы
31.				Теория. Практическая работа	2	Экструзия в среде Blender 3D, Создание 2D формы в 3D модель с фиксированным профилем поперечного сечения.	Спец. кабинет	Выполнение самостоятельной работы
32.				Теория. Практическая работа	2	Экструзия в среде Blender 3D, Создание 2D формы в 3D модель с фиксированным профилем поперечного сечения.	Спец. кабинет	Выполнение самостоятельной работы
				работа		сечения.		
33.				Теория. Практическая работа	2	Применение полученных навыков 3D моделирования	Спец. кабинет	Выполнение самостоятельной работы

34.			Теория. Практическая работа	2	Применение полученных навыков 3D моделирования	Спец. кабинет	Выполнение самостоятельной работы
35.			Теория. Практическая работа	2	Применение полученных навыков 3D моделирования	Спец. кабинет	Выполнение самостоятельной работы
36.			Практическая работа	2	Демонстрация готовых работ на планшетах	Спец. кабинет	Демонстрация
37.			Практическая работа	2	Демонстрация готовых работ на планшетах	Спец. кабинет	Демонстрация
38.			Практическая работа	2	Демонстрация готовых работ на планшетах	Спец. кабинет	Демонстрация

### **Планируемые результаты освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Прототипирование»:**

**Личностные результаты** освоения программы отражают:

- сформированность гуманистических и демократических ориентаций, основ гражданственности, любви к семье, людям, своей стране, уважения к традициям и культуре других народов, бережного отношения к материальным и духовным ценностям;
- сформированность эстетических потребностей, ценностей и чувств;
- сформированность самостоятельности и личной ответственности за свои поступки;
- сформированность представлений о нравственных нормах;
- развитость воображения, образного мышления, пространственных представлений, сенсорных способностей;
- способность к сотрудничеству со взрослыми и сверстниками;
- способность к самооценке и самоконтролю, владение познавательной и личностной рефлексией;
- наличие мотивации к творческому труду, работе на результат;
- сформированность установки на безопасный, здоровый образ жизни.

#### **Метапредметные результаты:**

- умение самостоятельно определять цели и задачи учебной деятельности, планировать наиболее эффективные способы и пути достижения целей, контролировать учебные действия и оценивать результат;
- умение определять понятия, сравнивать, анализировать, обобщать, классифицировать, устанавливать аналогии, причинно-следственные связи, логически рассуждать, делать выводы и умозаключения;
- умение использовать для решения творческих задач средства информационных и коммуникационных технологий;

- умение использовать для решения познавательных задач различные источники информации, включая энциклопедии, словари, интернет-ресурсы и другие базы данных;
- умение слушать собеседника и вести диалог, аргументировать и отстаивать свое мнение, осуществлять совместную деятельность.

### **Комплекс организационно-педагогических условий**

**Условия реализации программы:** отдельный оборудованный кабинет, 3D принтер «Picaso 3D Designer», программа «Polygon X», мобильные планшеты, выход в Интернет.

Научная и специальная литература, мультимедийные материалы.

### **Формы аттестации**

**Форма подведения итогов.** В объединении «Прототипирование» планируется проводить занятия в классической и нетрадиционной форме. Основной формой работы является учебно-практическая деятельность

Также используются следующие формы работы с обучающимися:

- занятия, творческая мастерская, собеседования, консультации, обсуждения, самостоятельная работа на занятиях;
- посещение музеев, выставок, экскурсии;
- 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, частичнопоисковые, проблемные, исследовательские.

Перечень дидактических материалов: видеофильмы, компьютерные программы, методические разработки, наглядные пособия, образцы моделей, схемы, чертежи. Материально-технические средства и оборудование, необходимые для работы в объединении «3D-моделирование»: оборудование: ПК, Мобильные планшеты, 3D принтер «Picaso», 3D ручка. материалы: Пластик PLA, ABS.

### **Оценочные материалы.**

Процедура аттестации проходит в форме защиты проекта.

### **Критерии оценки проектов**

№ п/п	Оцениваемые параметры	Оценка в баллах
1.	<b>Защита проекта:</b> Обнаруживает полное соответствие содержания доклада им проделанной работы. Правильно и четко отвечает на все поставленные вопросы. Умеет самостоятельно подтвердить теоретические положения конкретными примерами.	3 2 1 0

2.	<b>Оформление проекта:</b> Печатный вариант. Соответствие требованиям последовательности выполнения проекта. Грамотное, полное изложение всех разделов. Наличие и качество наглядных материалов (иллюстрации, зарисовки, фотографии, схемы и т.д.). Соответствие технологических разработок современным требованиям. Эстетичность выполнения.	2 1 0
3.	<b>Практическая направленность:</b> Выполненное изделие соответствует и может использоваться по назначению, предусмотренному при разработке проекта.	3 2 1
4.	<b>Соответствие технологи выполнения:</b> Работа выполнена в соответствии с технологией. Правильность подбора технологических операций при проектировании	3 2 1
5.	<b>Качество проектного изделия:</b> Изделие выполнено в соответствии эскизу чертежа. Размеры выдержаны. Отделка выполнена в соответствии с требованиями, предусмотренными в проекте. Эстетический внешний вид изделия	3 2 1
<b>Итого:</b>		<b>14 баллов</b>

### Список литературы:

#### Учебная и основная литература:

1. Белухин Д.А. Личностно ориентированная педагогика в вопросах и ответах: учебное пособие.-М.: МПСИ, 2006.- 312с.
2. Большаков В.П. Основы 3D-моделирования / В.П. Большаков, А.Л. Бочков.- СПб.: Питер, 2013.- 304с.
3. Ильин Е.П. Психология творчества, креативности, одарённости. – СПб.: Питер, 2012.
4. Кан-Калик В.А. Педагогическое творчество. - М.: Педагогика
5. Менчинская Н.А. Проблемы обучения, воспитания и психического развития ребёнка: Избранные психологические труды/ Под ред. Е.Д.Божович. – М.: МПСИ; Воронеж: НПО «МОДЭК», 2004. – 512с.
6. Путина Е.А. Повышение познавательной активности детей через проектную деятельность // «Дополнительное образование и воспитание» №6(164) 2013. – С.34-36.
7. Пясталова И.Н. Использование проектной технологии во внеурочной деятельности// «Дополнительное образование и воспитание» №6(152) 2012. – С.14-16.
8. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. – СПб.: Питер, 2008.- 713с.: ил.- (Серия «Мастера психологии»).

9. Сергеев И.С. Как организовать проектную деятельность учащихся: Практическое пособие для работников общеобразовательных учреждений. — 2-е изд., испр. и доп.— М.: АРКТИ, 2005. — 80 с.

10. Фирова Н.Н. Поиск и творчество – спутники успеха// «Дополнительное образование и воспитание» №10(156)2012. – С.48-50.

11. Хромова Н.П. Формы проведения занятий в учреждениях ДООД деятельность // «Дополнительное образование и воспитание» №9(167) 2013. – С.10-13.

12. Фельдштейн Д.И. Психология развития человека как личности: Избранные труды: В 2т./ Д.И. Фельдштейн – М.: МПСИ; Воронеж: НПО «МОДЭК», 2005. – Т.2. -456с.

Электронные источники:

13. [video.yandex.ru](http://video.yandex.ru). – уроки в программах OpenSCAD

14. [www.youtube.com](http://www.youtube.com) - уроки в программах OpenSCAD

15. [3d today.ru](http://3d.today.ru) – энциклопедия 3D печати