

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Министерство образования Красноярского края**  
**Управление образования администрации Рыбинского района**  
**МБОУ СОШ № 1 г. Заозерного**

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по ВР

Буянкова Т.И. \_\_\_\_\_

\_\_№1\_\_ от \_\_28.08.24г\_\_

УТВЕРЖДЕНО

Директор школы

Крук И.В. \_\_\_\_\_

№ 0110214 от 30.08.24г

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ**  
**ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«3D моделирование и прототипирование»**

**Направленность программы: техническая**

**Уровень программы: базовый**

**Возраст детей 12 -17**

**Срок реализации 1 год**

**Составитель:**  
**педагог дополнительного образования**  
**Штейнер Никита Сергеевич**

**Заозерный, 2024 год**

## **1. Комплекс основных характеристик программы**

### **1.1 Пояснительная записка.**

Дополнительная общеразвивающая программа «3D моделирование и прототипирование» (далее – Программа) разработана для реализации на базе МБОУ СОШ №1 г. Заозерного.

#### **Нормативноправовое обеспечение программы.**

Программа разработана в соответствии со следующими документами:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79);
- Проект Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года;
- Приказ Минпросвещения РФ от 09.11.2018 года № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ № 093242 от 18.11.2015 года;
- СП 2.4.364820 Санитарноэпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи;
- 

Программа предназначена для обучающихся в возрасте 12-17 лет. Форма реализации – очная. Срок реализации программы составляет 1 год. Объем учебной нагрузки – 144 часа.

**Уровень освоения программы:** базовый.

**Направленность:** техническая ориентирована на формирование и развитие научного мировоззрения, освоение методов научного познания мира, развитие исследовательских, прикладных, конструкторских, инженерных способностей учащихся в области точных наук и технического творчества. Сфера возможной будущей профессиональной деятельности «Человек Техника».

#### **Новизна программы**

В том, что она создана специально для освоения подростками современных 3Dтехнологий. Причём курс не только даёт навыки и умение работать с компьютерной программой, поддерживающей технологии 3D моделирования, но и способствует формированию информационнокоммуникативных и социальных компетентностей. В

процессе реализации данной программы по 3D графике происходит ориентация на выбор будущей профессии

#### **Актуальность.**

Программа обусловлена практически повсеместным использованием 3D технологий в различных отраслях и сферах деятельности, знание которых становится все более необходимым для полноценного развития личности. 3D моделирование позволяет человеку увидеть объекты в том виде, какими они являются в действительности. Это значит, что 3D технологии дают возможность сэкономить огромное количество средств и времени, поскольку для презентации, например, больших проектов, необходимо приложить огромных усилий, но 3D моделирование позволяет существенно их сократить.

#### **Отличительные особенности программы**

Отличительной особенностью данной программы является ее направленность на выработку у детей навыков командного решения поставленных и возникающих задач, создания правильной мотивации к достижению целей. Также важной отличительной особенностью Программы является структура изложения занятий, подразумевающая собой деление на компетенции и навыки.

#### **Адресат программы:**

Возраст детей 12-17 лет

Наполняемость групп: 1 года обучения – 10-15 человек

#### **Сроки и объем освоения программы:**

1 год обучения: 144 часа, 2 раза в неделю по 2 часа

#### **Формы обучения и виды занятий.**

Форма обучения – очная, с использованием ресурсов электронного обучения, при необходимости использование дистанционных технологий.

Формы занятий: беседы, практические занятия, мастерклассы, минивыставки, выставки, участие в конкурсах,

**Режим занятий.** Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа с 10 минутным перерывом.

#### **Цель программы –**

сформировать у учащихся устойчивый интерес к изучению 3D моделирования и прототипирования и развить личность ребенка, способного к творческому самовыражению через овладение базовых инженерных навыков в области 3D моделирования.

## **Задачи:**

### **Образовательные:**

- научить основам трехмерного моделирования;
- эксплуатировать электрооборудование с соблюдением норм техники безопасности и правил эксплуатации;
- научить основам эксплуатации 3Dпринтеров и соответствующего программного обеспечения;
- научить создавать и вести проекты от идеи до готового продукта;
- обучить создавать трехмерные модели с помощью программы «Blender» и адаптировать их для 3Dпечати;
- обучить ставить и решать элементарные задачи, требующие технического решения;
- обучить интерфейсу программы «Blender»;
- обучить основным этапам создания 3Dмодели;
- обучить различным видам ПО для создания 3Dмоделей;
- обучить истории возникновения 3Dпечати, особенности её развития, существующие технологии;
- развить конструкторские, инженерные и вычислительные навыки;

### **Развивающие:**

- развить психофизиологические качества: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главной задаче;
- развить умение ответственно относиться к проблемам общества, оказывать взаимопомощь в различных ситуациях;
- развить умение культурного и вежливого общения с окружающими;
- развить творческую инициативу и самостоятельность
- воспитывающие:
- научить применять знания, умения и навыки, полученные при изучении других предметов: математики, физики, информатики, технологии; развить умение собирать, анализировать и систематизировать информацию;
- научить применять знания, полученные в ходе реализации данной программы в других областях знаний.
- развить мотивацию и заинтересованность к естественным наукам, развиваться в различных направлениях знаний.
- научить работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;
- воспитать умение культурного и вежливого общения с окружающими.

## **Планируемые результаты.**

### **Предметные результаты:**

- использовать электрооборудование с соблюдением норм техники

безопасности и правил эксплуатации;

- создавать трехмерные модели с помощью программы «Blender» и адаптировать их для 3Дпечати;

- включать и выключать 3Дпринтер, запускать печать, снимать готовое изделие с рабочего стола, подбирать настройки печати необходимые для

- данной конкретной задачи;

- ставить и решать элементарные задачи, требующие технического решения;

- знать интерфейс программы «Blender»;

- знать основные этапы создания 3Дмодели;

- знать различные виды ПО для управления 3Дпринтером и для создания 3Дмоделей;

- знать историю возникновения 3Дпечати, особенности её развития, существующие технологии;

- уметь применять полученные конструкторские, инженерные и вычислительные навыки.

#### **Метапредметные результаты:**

- уметь проявлять творческую инициативу и самостоятельность;

- уметь применять знания, умения и навыки, полученные при изучении других предметов: математики, физики, информатики, технологии; развить умение собирать, анализировать и систематизировать информацию;

- уметь применять знания, полученные в ходе реализации данной программы в других областях знаний.

- иметь заинтересованность к естественным наукам, развиваться в различных направлениях знаний.

- уметь работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;

- уметь культурного и вежливого общения с окружающими.

#### **Личностные результаты:**

- уметь культурно и вежливо общаться с окружающими;

- уметь логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главной задаче;

- уметь ответственно относиться к проблемам общества, оказывать взаимопомощь в различных ситуациях.

## 1.2 Содержание программы

### Учебный план.

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. История развития 3Dтехнологий. Техника безопасности	2	2	0	
2.	Прикладное 3Dмоделирование. Средства и особенности 3D моделирования	2	2	0	Педагогическое наблюдение
3.	Знакомство с программным обеспечением для 3Dмоделирования	6	2	4	Опрос
4.	Знакомство с 3Dпринтером	4	0	4	Опрос
5.	Элементарные геометрические фигуры	12	2	10	Самостоятельная работа
6.	Преобразование объектов	10	2	8	Самостоятельная работа
7.	Проверочная работа «Моделирование и печать простейших фигур по образцу»	8	0	8	Самостоятельная работа
8.	Особенности кривых	10	2	8	Самостоятельная работа
9.	Виды и назначение модификаторов.	10	2	8	Самостоятельная работа
10.	Виды и назначение модификаторов.	14	2	12	Самостоятельная работа
11.	Проверочная работа «Применение модификаторов при создании сложных объектов»	4	0	4	Самостоятельная работа
12.	Печать моделей, полученных в ходе проверочной работы.	4	0	4	Самостоятельная работа
13.	Режим «Скульптинг»	10	2	8	Самостоятельная работа
14.	Текстовые инструменты	8	2	6	Опрос
15.	Проверочная работа «Самостоятельное корректирование и печать готовой модели»	6	0	6	Самостоятельная работа
16.	Настройка мира, визуализация	12	2	10	Опрос
17.	Разработка итогового проекта «Сказочный город»	22	8	14	Защита проекта
Итого часов:		144	30	114	

## **Содержание учебного плана**

### **Вводное занятие. История развития 3Dтехнологий. Техника безопасности.**

Теория: история возникновения аддитивных технологий и 3Dтехнологий. Техника безопасности. Перспективы отрасли.

### **Прикладное 3Dмоделирование. Средства и особенности 3Dмоделирования.**

Теория: существующие доступные средства 3Dмоделирования. Особенности прикладного 3Dмоделирования.

### **Знакомство с программным обеспечением для 3Dмоделирования.**

Теория: запуск программы, знакомство с интерфейсом и инструментарием.

Практика: интуитивное создание простейших 3Dмоделей. Наглядный разбор ошибок.

### **Знакомство с 3Dпринтером.**

Практика: запуск и калибровка 3Dпринтера. Заправка пластика и подготовка к печати.

### **Элементарные геометрические фигуры.**

Теория: обсуждение простейших геометрических форм, их параметров и способов моделирования.

Практика: моделирование простейших геометрических фигур (шар, куб, параллелепипед, цилиндр, конус и пр). Печать простейших геометрических фигур. Определение проблем при печати различных фигур.

### **Преобразование объектов.**

Теория: изучение способов преобразования (перемещение, масштабирование, поворот, растяжениесжатие, дублирование).

Практика: применение способов преобразования (перемещение, масштабирование, поворот, растяжениесжатие, дублирование) при трехмерном моделировании. Моделирование и печать молекулы воды. Моделирование и печать чашки.

### **Проверочная работа «Моделирование и печать простейших фигур по образцу».**

Практика: выполнение проверочной работы.

### **Особенности кривых.**

Теория: знакомство с кривыми в трехмерном пространстве. Практика:

моделирование и печать шахматных фигур.

### **Виды и назначение модификаторов.**

Теория: изучение свойств и назначений модификаторов (на примере «Отражение», «Подразделение поверхности», «Винт», «Массив»).

Практика: применение свойств и назначений модификаторов при трехмерном моделировании. «Моделирование и печать фигур по образцу». Изучение модификатора «Логический».

Практика: моделирование и печать головки сыра (с применением модификаторов).

### **Проверочная работа «Применение модификаторов при создании сложных объектов».**

Практика: проверочная работа «Применение модификаторов при создании сложных объектов».

Практическая работа: печать моделей, полученных в ходе проверочной работы.

Практика: печать моделей, полученных в ходе проверочной работы.

### **Режим «Скульптинг».**

Теория: знакомство с инструментарием режима «Скульптинг».

Практика: создание и печать моделей с применением режима «Скульптинг».

### **Текстовые инструменты.**

Теория: создание текстовых моделей с применением 3Dтехнологий .

Практика: создание и печать текстовых моделей.

Проверочная работа «Самостоятельное корректирование и печать готовой модели».

Практика: Проверочная работа «Самостоятельное корректирование и печать готовой модели».

### **Настройка мира, визуализация.**

Теория: Материалы и текстурирование. Источники света. Визуализация.

Практика: применение материалов и текстурирования. Выставление источников света. Визуализация.

### **Разработка итогового проекта.**

Теория: проектная деятельность в 3Dмоделировании. Разработка идей (мозговой штурм).

Практика: моделирование проекта. Печать модели проекта. Презентация проекта «Сказочный город».

**2. Комплекс организационнопедагогических условий**  
**2.1 Календарный учебный график**

№ п/п	Тема занятия	Колво часов	Форма занятия	Форма контроля	Дата планируемая (число, месяц)	Дата фактическая (число, месяц)	Причина изменения даты
<b>РАЗДЕЛ 1. Вводное занятие. История развития 3Dтехнологий. Техника безопасности 2 часов</b>							
1.	История возникновения аддитивных технологий и 3Dтехнологий. Техника безопасности. Перспективы отрасли.	2	Теория	Педагогическое наблюдение			
<b>РАЗДЕЛ 2 Прикладное 3Dмоделирование. Средства и особенности 3Dмоделирования часов</b>							
2.	Существующие доступные средства 3Dмоделирования. Особенности прикладного 3D моделирования	2	Теория	Педагогическое наблюдение			
<b>РАЗДЕЛ 3 Знакомство с программным обеспечением для 3Dмоделирования – 6 часов</b>							
3.	Запуск программы, знакомство с интерфейсом и инструментарием	2	Теория	Педагогическое наблюдение			
4.	Интуитивное создание простейших 3D моделей. Наглядный разбор ошибок.	2	Практика	Педагогическое наблюдение			
5.	Интуитивное создание простейших 3D моделей. Наглядный разбор ошибок.	2	Практика	Педагогическое наблюдение			

**РАЗДЕЛ 4 Знакомство с 3Dпринтером – 4 часов**

6.	Запуск и калибровка. Занятие, приуроченное ко Дню учителя.	2	Практика	Педагогическое наблюдение			
7.	Заправка пластика и подготовка к печати	2	Практика	Опрос			

**РАЗДЕЛ 5 Элементарные геометрические фигуры – 12 часов**

8.	Обсуждение простейших геометрических форм, их параметров и способов моделирования	2	Теория				
9.	Моделирование простейших геометрических фигур (шар, куб, параллелепипед, цилиндр, конус и др.)	2	Практика				
10.	Моделирование простейших геометрических фигур (шар, куб, параллелепипед, цилиндр, конус и др.)	2	Практика				
11.	Печать простейших геометрических фигур. Определение проблем при печати различных фигур.	2	Практика				
12.	Печать простейших геометрических фигур. Определение проблем при печати различных фигур.	2	Практика				
13.	Печать простейших геометрических фигур. Определение проблем при печати различных фигур.	2	Практика				

**РАЗДЕЛ 6 Преобразование объектов – 10 часов**

14.	Изучение способов преобразования (перемещение, масштабирование, поворот, растяжение-сжатие, дублирование).	2	Теория	Педагогическое наблюдение			
15.	Применение способов преобразования (перемещение, масштабирование, поворот, растяжение-сжатие, дублирование).	2	Практика	Педагогическое наблюдение			
16.	Применение способов преобразования (перемещение, масштабирование, поворот, растяжение-сжатие, дублирование).	2	Практика	Педагогическое наблюдение			
17.	Моделирование и печать молекулы воды.	2	Практика	Педагогическое наблюдение			
18.	Моделирование и печать чашки	2	Практика	Педагогическое наблюдение			

**РАЗДЕЛ 7 Моделирование и печать простейших фигур по образцу – 8 часов**

19.	Моделирование простейших фигур по образцу	2	Практика	Педагогическое наблюдение			
20.	Моделирование простейших фигур по образцу	2	Практика	Педагогическое наблюдение			
21.	Печать простейших фигур по образцу. Занятие, приуроченное ко Дню матери в России.	2	Практика	Педагогическое наблюдение			

22.	Печать простейших фигур по образцу	2	Практика	Педагогическое наблюдение			
<b>РАЗДЕЛ 8. Особенности кривых – 10 часов</b>							
23.	Знакомство с кривыми в трехмерном пространстве	2	Теория	Педагогическое наблюдение			
24.	Моделирование шахматных фигур.	2	Практика	Педагогическое наблюдение			
25.	Моделирование шахматных фигур.	2	Практика	Педагогическое наблюдение			
26.	Печать шахматных фигур.	2	Практика	Самостоятельная работа			
27.	Печать шахматных фигур.	2	Практика	Самостоятельная работа			
<b>РАЗДЕЛ 9 Виды и назначение модификаторов – 10 часов</b>							
28.	Изучение свойств и назначений модификаторов (на примере «Отражение», «Подразделение поверхности», «Винт», «Массив»)	2	Теория	Педагогическое наблюдение			
29.	Применение свойств и назначений модификаторов (на примере «Отражение», «Подразделение поверхности», «Винт»,	2	Практика	Педагогическое наблюдение			

	«Массив»)						
30.	Применение свойств и назначений модификаторов (на примере «Отражение», «Подразделение поверхности», «Винт», «Массив»)	2	Практика	Педагогическое наблюдение			
31.	Применение свойств и назначений модификаторов (на примере «Отражение», «Подразделение поверхности», «Винт», «Массив»)	2	Практика	Педагогическое наблюдение			
32.	Изучение свойств и назначений модификаторов (на примере «Отражение», «Подразделение поверхности», «Винт», «Массив»)	2	Практика	Педагогическое наблюдение			
33.	«Моделирование и печать фигур по образцу»	2	Практика	Педагогическое наблюдение			
<b>РАЗДЕЛ 10 Виды и назначение модификаторов – 14 часов</b>							
34.	«Моделирование и печать фигур по образцу»	2	Практика	Педагогическое наблюдение			
35.	«Моделирование и печать фигур по образцу»	2	Практика	Педагогическое наблюдение			

36.	Изучение модификатора «Логический»	2	Теория	Педагогическое наблюдение			
37.	Моделирование головки сыра (с применением модификаторов)	2	Практика	Педагогическое наблюдение			
38.	Моделирование головки сыра (с применением модификаторов)	2	Практика	Педагогическое наблюдение			
39.	Печать головки сыра	2	Практика	Педагогическое наблюдение			
40.	Печать головки сыра.	2	Практика	Педагогическое наблюдение			
<b>РАЗДЕЛ 11. Применение модификаторов при создании сложных объектов – 4 часов</b>							
41.	Применение модификаторов при создании сложных объектов»	2	Практика	Педагогическое наблюдение			
42.	Применение модификаторов при создании сложных объектов»	2	Практика	Самостоятельная работа			
<b>РАЗДЕЛ 12 Печать моделей, полученных в ходе проверочной работы – 4 часов</b>							
43.	Печать моделей, полученных в ходе проверочной работы.	2	Практика				
44.	Печать моделей, полученных в ходе проверочной работы.	2	Практика	Педагогическое наблюдение			
<b>РАЗДЕЛ 13. Режим «Скульптинг» 10 часов</b>							

45.	Знакомство с инструментарием режима «Скульптинг»	2	Теория				
46.	Создание моделей с применением режима «Скульптинг»	2	Практика	Самостоятельная работа			
47.	Создание моделей с применением режима «Скульптинг»	2	Практика	Педагогическое наблюдение			
48.	Печать моделей.	2	Практика	Педагогическое наблюдение			
49.	Печать моделей	2	Практика	Самостоятельная работа			
<b>РАЗДЕЛ 14 Текстовые инструменты – 8 часов</b>							
50.	Создание текстовых моделей с применением 3Dтехнологий	2	Практика	Педагогическое наблюдение			
51.	Создание текстовых моделей	2	Практика	Педагогическое наблюдение			
52.	Печать текстовых моделей	2	Практика	Педагогическое наблюдение			
53.	Печать текстовых моделей	2	Практика				
<b>РАЗДЕЛ 15. Самостоятельное корректирование и печать готовой модели – 6 часов</b>							
54.	Самостоятельное корректирование и печать готовой модели	2	Практика	Педагогическое наблюдение			

55.	Самостоятельное корректирование и печать готовой модели	2	Практика	Педагогическое наблюдение			
56.	Самостоятельное корректирование и печать готовой модели	2	Практика	Самостоятельная работа			
<b>РАЗДЕЛ 16. Настройка мира, визуализация – 12 часов</b>							
57.	Материалы и текстурирование. Источники света. Визуализация	2	Теория	Педагогическое наблюдение			
58.	Применение материалов и текстурирования.	2	Практика	Педагогическое наблюдение			
59.	Применение материалов и текстурирования.	2	Практика	Педагогическое наблюдение			
60.	Выставление источников света	2	Практика	Педагогическое наблюдение			
61.	Визуализация	2	Практика	Самостоятельная работа			
62.	Визуализация	2	Практика	Самостоятельная работа			
<b>РАЗДЕЛ 17 Разработка итогового проекта «Сказочный город» 20 часов</b>							
63.	Проектная деятельность в 3Dмоделировании	2	Теория	Педагогическое наблюдение			
64.	Проектная деятельность в 3Dмоделировании	2	Теория	Педагогическое наблюдение			

65.	Разработка идей (мозговой штурм)	2	Теория	Педагогическое наблюдение			
66.	Разработка идей (мозговой штурм).	2	Практика	Педагогическое наблюдение			
67.	Моделирование проекта «Сказочный город»	2	Практика	Педагогическое наблюдение			
68.	Моделирование проекта «Сказочный город»	2	Практика	Педагогическое наблюдение			
69.	Моделирование проекта «Сказочный город»	2	Практика	Педагогическое наблюдение			
70.	Моделирование проекта «Сказочный город»	2	Практика	Самостоятельная работа			
71.	Моделирование проекта «Сказочный город»	2	Практика	Самостоятельная работа			
72.	«Презентация проекта»	2	Практика	Защита проекта			

## 2.2. Условия реализации программы.

### Материально – техническое обеспечение.

1. Посадочные места по количеству обучающихся – 1215 шт.
2. Персональный компьютер с выходом в сеть Интернет – 8 шт.
3. 3Dпринтер (профессиональный) – 1 шт.
4. 3Dпринтер (учебный) – 2 шт.
5. Расходные материалы для 3Dпринтера (пластик) – 12 катушек (по 1кг) диаметр 1.75мм
6. Расходные материалы для 3Dпринтера (клейкарандаш) 6 шт.
7. Многофункциональная станция для механической обработки и прототипирования – 3 шт.
8. Рабочее место преподавателя 1 шт.
9. Мультимедийный проектор 1 шт.

### Кадровое обеспечение

Программа реализуется педагогом дополнительного образования Штейнером Никитой Сергеевичем

## 2.3. Формы аттестации и оценочные материалы

Контроль осуществляется во время проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации. *Текущая* аттестация осуществляется в форме педагогического наблюдения и самостоятельной работы. *Промежуточная* аттестация осуществляется в форме опроса и самостоятельной работы, *итоговая* аттестация осуществляется в форме защиты проектов и тестирования.

## 2.4. Методические материалы

В ходе реализации данной программы могут быть использованы разнообразные *методы обучения*: словесный (беседы, устное изложение педагога), наглядный (использование информационных плакатов и таблиц), объяснительноиллюстративный (презентации, учебные фильмы), практический методы (практические работы, проектная деятельность). Различные *методы воспитания* (убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация) и *педагогические технологии*: технология проектной деятельности, технология исследовательской деятельности, информационные технологии (технология индивидуализации обучения, группового обучения, коллективного взаимообучения). *Формы организации учебного занятия*: беседа, защита проектов, игра, лекция, мастеркласс, «мозговой штурм», наблюдение, практическое занятие, презентация, семинар, творческая мастерская.

## 2.5. Список литературы

### Для учителя:

1.

- 
1. Доступная 3Дпечать для науки образования и устойчивого развития (Lowcost 3D Printing for Science, Education and Sustainable Development), E. Canessa, C. Fonda и M. Zennaro 2014; <http://www.blender.org> – сайт программы Blender;
  2. <http://so3Day.ru> сайт Станции трёхмерной печати;
  3. <http://3dtoday.ru> – портал, посвящённый 3Дпечати и 3Дтехнологиям;
  4. <http://thingiverse.com> – международная библиотека 3Дмоделей

### Для детей:

- 
1. Blender Basics, – учебное пособие, 4е издание, 2016; Blender 2.6, Андрей Прахов 2013
  2. Blender for 3D Printing – учебное пособие по использованию программы Blender в 3Дпечати
-