

Муниципальное образовательное учреждение дополнительного образования  
Дом детского творчества Кольского района Мурманской области

Принято педагогическим  
советом, протокол  
от 16.04.2025г. № 5



УТВЕРЖДАЮ.

И.о. директора  
Ю.А. Белых

Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа технической направленности  
**«3D моделирование в Blender»**  
Возраст обучающихся 13-16 лет  
Срок реализации 1 год (72 часа)

Составитель:

Клиновицкая Татьяна Алексеевна, педагог  
дополнительного образования  
МОУДО ДДТ Кольского района

пгт Мурмаши

2025

## **Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D моделирование в Blender» (далее Программа) соответствует технической направленности. Включает в себя, способы и технологии моделирования трехмерных объектов и сцен с помощью свободного программного обеспечения Blender.

Программа разработана согласно требованиям следующих нормативных документов:

1. Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ;
2. Распоряжение правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года»
3. Распоряжение правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
5. Приказ Минтруда и социальной защиты РФ от 22 сентября 2021 г. N 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».
6. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 г. № 2 "Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания".
7. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи".
- 8 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)")
9. Устав ДДТ Кольского района.

**Адресат программы и условия набора в объединение.**

Наполняемость учебной группы – 9 чел.

**Условия набора:** в объединение принимаются все желающие без предварительного отбора. Добор и зачисление производится в течение года при наличии вакантных мест.

**Вид деятельности** – моделирование, прототипирование

**Возраст учащихся** 13-16 лет.

**Срок реализации программы** – 1 год.

**Объем учебного времени всего** – 72ч.

**Уровень Программы** – продвинутой.

**Форма обучения** – очная. Обучение ведется на русском языке.

**Режим занятий** - занятия проводятся 1 раза в неделю: одно занятие - 40 минут; два сдвоенных занятия.

**Организация занятий** - по группам, подгруппам, индивидуально.

**Новизна и отличительная особенность Программы** состоит в одновременном изучении как основных теоретических, так и практических аспектов, что обеспечивает глубокое понимание инженерно-производственного процесса в целом. Во время прохождения программы, обучающиеся получают знания, умения и навыки, которые в дальнейшем позволят им самим планировать и осуществлять трудовую деятельность. Программа направлена на воспитание современных детей как творчески активных и технически грамотных начинающих инженеров, способствует возрождению интереса молодежи к технике, в воспитании культуры жизненного и профессионального самоопределения.

**Актуальность данной программы** обусловлена тем, что трехмерное моделирование широко используется в современной жизни и имеет множество областей применения. 3D-моделирование - прогрессивная отрасль мультимедиа, позволяющая осуществлять процесс создания трехмерной модели объекта. Программа Blender, на данный момент популярна среди всех пакетов трехмерной графики тем, она свободно распространяемая и с богатым инструментарием, не уступающим по своим возможностям. Blender возможно применять как для создания и редактирования трехмерных объектов, так и для создания анимации, приложений.

**Педагогическая целесообразность** заключается в том, что в рамках обучения по программе обучающиеся осваивают аппаратное и программное обеспечение для создания объемной модели, что, во-первых, расширяет знания обучающихся в области информационных технологий и формирует навыки работы с трёхмерными моделями, а во-вторых, способствует определению их будущей профессии. Программа способствует расширению и интеграции межпредметных связей в процессе обучения, например, позволяет повысить уровень усвоения материала по таким разделам

школьного курса информатики, как технология создания и обработки графической информации, программирование и моделирование, а также будет способствовать развитию пространственного мышления обучающихся, что, в свою очередь, будет служить основой для дальнейшего изучения трёхмерных объектов в курсе геометрии, физики, черчения.

**Цель:** Научиться работать в программе создания 3D-моделей, анимаций, эффектов, развить свою фантазию и пространственное мышление, развить навыки работы с текстурами, колористикой и композицией.

**Основными задачами** являются:

**Обучающие:**

- формировать умение и навыки работы в Blender
- изучить среды трехмерной компьютерной графики как средства моделирования и анимации;
- научить создавать проекты в среде в Blender
- научить создавать трёхмерные изображения, используя набор инструментов и операций, имеющихся в изучаемом приложении;
- дать представление об основных возможностях создания и обработки изображения в среде Blender;
- способствовать развитию творческих эстетического вкуса подростков; способностей и

**Развивающие:**

- развивать абстрактное и образное мышление;
- развивать представления учащихся о возможностях систем трехмерного моделирования и их интерфейса, применения средств ИКТ в повседневной жизни, при выполнении индивидуальных и коллективных проектов, в учебной деятельности, дальнейшем освоении профессий, востребованных на рынке труда;
- развивать творческие способности детей в процессе создания трехмерных моделей.

**Воспитательные:**

- воспитание личностных качеств: самостоятельности, уверенности в своих силах, креативности;
- воспитание интереса к инженерной деятельности и тенденциям в области высоких технологий;
- мотивация к выбору инженерных профессий, овладению технологическими компетенциями в различных областях фундаментальной науки и техники, создание установок инновационного поведения.

## **Требования к предметным знаниям, умениям и навыкам.**

**Предметными результатами** изучения курса является формирование следующих знаний и умений:

*Учащиеся должны научиться*

- Применять инструменты Blender в создании трёхмерных компьютерных моделей;
- Научиться правилам расстановки источников света в сцене, проектирования;
- Изучат назначение и технологические свойства материалов;
- Изучат виды, приемы и последовательность выполнения технологических операций, влияние различных технологий обработки материалов и получения продукции на окружающую среду и здоровье человека

*Учащийся получит возможность научиться:*

- создавать модели и сборки средствами Blender;
- использовать изученные алгоритмы при создании и визуализации трёхмерных моделей;
- правильно использовать источники света в сцене, визуализировать тени, создавать видеоэффекты;
- использовать контроллеры анимации, применять пространственные деформации;
- использовать модификаторы при создании 3D объектов;
- преобразовывать объекты в разного рода поверхности;
- создавать и применять материалы, анимацию методом ключевых кадров, динамику объектов;

## **Личностные результаты**

- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- формирование профессионального самоопределения,

## **Метапредметные результаты:**

*Регулятивные УУД*

-целеполагание, планирование, прогнозирование, контроль, коррекция, оценка, алгоритмизация действий;

-определять план выполнения заданий кружка под руководством педагога;

-различать способ и результат действия.

#### *Познавательные УУД*

-уметь применять компьютерную технику и информационные технологии в своей деятельности;

-аргументированная защита в устной или письменной форме результатов своей деятельности;

-осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;

-осуществлять синтез как составление целого из частей;

-проводить сравнение и классификацию по заданным критериям.

#### *Коммуникативные УУД*

-планирование учебного сотрудничества с педагогом и сверстниками – определение цели, функций участников, способов взаимодействия в соответствии с правилами конструктивной групповой работы;

-формулировать собственное мнение и позицию;

-договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов.

### **Виды и формы контроля освоения программы**

Контроль освоения Программы организуется на протяжении всего курса обучения с использованием прилагаемого диагностического инструментария. (Приложение 1)

**Входной контроль** проводится при зачислении ребёнка на обучение по программе с целью определения наличия специальных знаний и компетенций в соответствующей образовательной области для установления уровня сложности освоения программы. Входной контроль проводится в форме собеседования, определяющий уровень развития интеллектуальных способностей ребенка, его мотивацию и склонность к техническому творчеству.

**Текущий контроль** проводится на каждом занятии с целью выявления правильности применения теоретических знаний на практике. Текущий контроль может быть реализован посредством следующих форм: наблюдение, индивидуальные беседы, тестирование, творческие работы, проблемные (ситуативные) задачи, практические работы и т. д. Комплексное применение различных форм позволяет своевременно оценить, насколько освоен учащимися изучаемый материал, и при необходимости скорректировать дальнейшую реализацию программы.

**Промежуточный контроль** Освоение учебного материала за полугодие, позволяет выявить достигнутый на данном этапе уровень ЗУН учащихся, в соответствии с пройденным материалом программы.

### ***Итоговый контроль***

происходит в виде выполнения практической работы (печати модели), с выполнением конструкторской и графической документации.

### **Основные формы контроля**

- тестирование;
- опрос
- наблюдение;
- учебная выставка, контрольный осмотр выполненных работ;
- конкурсы, соревнования, выставки, защита проектов.

В целях координации личностного развития ребенка и определения его индивидуального образовательного маршрута проводится мониторинг личностного развития на основе результатов педагогического наблюдения,

### **Учебно-тематический план**

№	Название раздела	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
1.	Основы 3D моделирования и визуализации	42	16	26	Беседа, устный опрос, практическое задание.
2.	Основы анимации и визуализации	30	8	22	Беседа, устный опрос, практическое задание
	<b>Всего</b>	<b>72</b>	<b>24</b>	<b>48</b>	

### **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

№	Тема занятия	Содержание	Всего часов
<b>1. Основы 3D моделирования и визуализации - 42ч. Т- 16ч. П- 26ч.</b>			
1-2	Т-2ч. Инструктаж по работе с оборудованием и технике безопасности. Знакомство с ПО Blender, основы твердотельного моделирования.	П-2ч. Интерфейс и настройка – как ориентироваться в Blender, настраивать горячие клавиши и рабочие пространства. работа с примитивами, работа с окнами видов.	4ч.
3-5	Т-2ч. Инструмент Extrude – экструдирование.	П-4ч. Изучение команды, моделирование «Простой	6ч.

		ракеты», «Ваза».	
6-7	Т-2ч. Изучение модификаторов Subdivision Surface, Boolean, Mirror.	П-2ч. Работа с модификаторами на простых моделях. Моделирование стола и стула.	4ч.
8-9	Т-1ч. Проект «Мой дом».	П-3ч. Моделирование стилизованного домика используя базовые примитивы, модификаторы и простые техники моделирования.	4ч
10-12	Т-3ч. Материалы и текстуры в Blender. Продвинутое материалы (Shader Nodes).	П-3ч. Изучение материалов и текстур, создание и наложение на модели. Настройки окружения.	6ч.
13-14	Т-2ч. Основы полигонального моделирования в Blender.	П-2ч. Изучение основных элементов, базовых инструментов. Моделирование 3D-стаканчик"	4ч.
15-16	Т-1ч. Моделирование «Яблоко»	П-3ч. Самостоятельное моделирование модели «Яблоко», работа с базовыми инструментами моделирования и сглаживания.	4ч.
17-18	Т-1ч Скульптинг в Blender.	П-3ч. Изучение инструментов, моделирование «Снеговика»	4ч.
19-21	Т-2ч. Работа над моделью «Мороженное в рожке», «Осьминог».	П-4ч. Закрепить умение пользоваться базовыми кистями.	6ч.
<b>2. Основы анимации и визуализации - 30ч. Т- 8ч. П- 22ч.</b>			
1-2	Т-2ч. Освещение и камеры в Blender.	П-2ч. Изучение типов источников освещения, настройки камеры. Настройки окна рендера. Применение на модели «Пончик»	4ч.
3-6	Т-2ч. Закрепление материала в проектах «Фотостудия для игрушек», «Ночной светильник», «Маяк»	П-6ч. Разработка проекта, работа над сценой и добавление объектов, выставление света и камеры. Анализ результата.	8ч.
7-10	Т-2ч. Основы анимации в Blender.	П-6ч. Обучение "Оживлению" 3D-объектов, созданию движения,	8ч.

		трансформации, изучение базовых принципов на примере простой анимации падающего мячика, прыгающей сферы.	
11-14	Т-1ч. Разработка индивидуального проекта	П-7ч. Самостоятельная работа над проектом, с применением визуализации и анимации.	8ч.
15	Т-1. Итоговое занятие	П-1ч. Подведение итогов работы детского объединения за год. Награждение активных учащихся детского объединения.	2ч.

### **Методическое обеспечение**

#### **Особенности организации учебного процесса.**

Материал каждого занятия рассчитан на 2 академических часа. Во время занятий у ребенка происходит становление развитых форм самосознания, самоконтроля и самооценки. На каждом занятии проводится коллективное обсуждение выполненного задания. На этом этапе у детей формируется такое важное качество, как осознание собственных действий, самоконтроль, возможность дать отчет в выполняемых шагах при выполнении любых заданий.

Ребенок на занятиях сам оценивает свои успехи. Это создает особый положительный эмоциональный фон: раскованность, интерес, желание научиться выполнять предлагаемое. Задания построены таким образом, что один вид деятельности сменяется другим, различные темы и формы подачи материала активно чередуются в течение занятия. Это позволяет сделать работу динамичной, насыщенной и менее утомляемой.

Учебные (аудиторные) занятия, как правило, состоят из теоретической и практической частей. Методы предъявления теории: беседы, консультации, комментарии, поиск информации в интернет-источниках, просмотр учебных видеофильмов. Практические занятия: моделирование, прототипирование моделей и соревнования. Построение занятия включает в себя фронтальную, индивидуальную и групповую работу, а также некоторый соревновательный элемент.

#### **Формы организации учебных занятий аудиторная:**

- беседа, практическая работа, техническое соревнование, индивидуальная защита проектов, творческий отчет.

### ***Методы образовательной деятельности:***

- объяснительно-иллюстративный;
- метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;
- метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;
- исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов.
- проблемного изложения материала, когда перед обучающимся ставится некая задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;
- закрепления и самостоятельной работы по усвоению знаний и навыков;
- диалоговый и дискуссионный.

### ***Разработки для проведения занятий:***

- наглядные пособия (образцы деталей, фотографии, чертежи и т.п., презентации, обучающее видео);
- методические пособия;
- учебные задания для индивидуальной и групповой работы;
- инструкционные карты

### ***Материально-техническое обеспечение:***

Программа реализуется в комфортном помещении, оборудованном мебелью для работы и хранения рабочих материалов.

- компьютерное оборудование;
- проектор;
- доска магнитно-маркерная.
- 3D принтер Picaso Designer.
- пластик PLA.
- система трехмерного моделирования Blender.

## Приложение 1

### Календарный учебный график на 2025-2026 учебный год

Начало учебного года -01.09.2025г., окончание -25.05.2026

Количество учебных недель -36

Период комплектования 01.09. -06.09.2025

Режим проведения занятий: 1 раз в неделю по 2 часа

Праздничные и выходные дни (согласно календарю):

Во время каникул занятия в объединениях проводятся в соответствии с учебным планом.

Расписание: 1 группа – среда 16.00 -17.30

№	Месяц	Форма занятий	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	<b>Сентябрь</b>	<b>Очная, аудиторная</b>	2	Инструктаж по ТБ. Знакомство с ПО Blender, основы твердотельного моделирования.	пгт Мурмаши Ул. Позднякова д.2	Водной контроль
2.		<b>Очная, аудиторная</b>	2	Настройка горячих клавиш и рабочее пространство. Работа с примитивами, работа с окнами видов.	пгт Мурмаши Ул. Позднякова д.2	
3.		<b>Очная, аудиторная</b>	2	Инструмент Extrude – экструдирование.	пгт Мурмаши Ул. Позднякова д.2	
4.		<b>Очная, аудиторная</b>	2	Моделирование «Простой ракеты».	пгт Мурмаши Ул. Позднякова д.2	
5.	<b>Октябрь</b>	<b>Очная, аудиторная</b>	2	Моделирование «Ваза».	пгт Мурмаши Ул. Позднякова д.2	
6.		<b>Очная, аудиторная</b>	2	Изучение модификаторов Subdivision Surface, Boolean, Mirror.	пгт Мурмаши Ул. Позднякова д.2	
7.		<b>Очная, аудиторная</b>	2	Моделирование стола и стула.	пгт Мурмаши Ул. Позднякова д.2	
8.		<b>Очная, аудиторная</b>	2	Проект «Мой дом».	пгт Мурмаши Ул. Позднякова д.2	
9.		<b>Очная, аудиторная</b>	2	Проект «Мой дом». Моделирование деталей (окна, дверь, забор).	пгт Мурмаши Ул. Позднякова д.2	
10.	<b>Ноябрь</b>	<b>Очная, аудиторная</b>	2	Материалы и текстуры в Blender. Продвинутое материалы (Shader Nodes	пгт Мурмаши Ул. Позднякова д.2	
11.		<b>Очная, аудиторная</b>	2	Наложение материала и текстуры на модель «Простой дом»	пгт Мурмаши Ул. Позднякова д.2	
12.		<b>Очная, аудиторная</b>	2	Наложение материала и текстуры на модель «Простой дом»	пгт Мурмаши Ул. Позднякова д.2	
13.		<b>Очная, аудиторная</b>	2	Основы полигонального моделирования в Blender.	пгт Мурмаши Ул. Позднякова д.2	
14.	<b>Декабрь</b>	<b>Очная,</b>	2	Моделирование 3D-стаканчик"	пгт Мурмаши	

		аудиторная			Ул. Позднякова д.2	
15.		Очная, аудиторная	2	Моделирование «Яблоко»	пгт Мурмаши Ул. Позднякова д.2	
16.		Очная, аудиторная	2	Моделирование «Яблоко»	пгт Мурмаши Ул. Позднякова д.2	Промежуточная контроль
17.		Очная, аудиторная	2	Скульптинг в Blender. Изучение инструментов.	пгт Мурмаши Ул. Позднякова д.2	
18.	Январь	Очная, аудиторная	2	Скульптинг в Blender. Моделирование «Снеговика».	пгт Мурмаши Ул. Позднякова д.2	
19.		Очная, аудиторная	2	Моделирование «Мороженное в рожке»	пгт Мурмаши Ул. Позднякова д.2	
20.		Очная, аудиторная	2	Моделирование «Мороженное в рожке»	пгт Мурмаши Ул. Позднякова д.2	
21.	Февраль	Очная, аудиторная	2	Моделирование «Осьминог»	пгт Мурмаши Ул. Позднякова д.2	
22.		Очная, аудиторная	2	Освещение и камеры в Blender.	пгт Мурмаши Ул. Позднякова д.2	
23.		Очная, аудиторная	2	Настройки окна рендера. Применение на модели «Пончик».	пгт Мурмаши Ул. Позднякова д.2	
24.		Очная, аудиторная		Разработка сцены, выставление света и камеры, моделирование «Фотостудии».	пгт Мурмаши Ул. Позднякова д.2	
25.	Март	Очная, аудиторная	2	Разработка проекта «Фотостудия для игрушек», работа над сценой и добавление объектов.	пгт Мурмаши Ул. Позднякова д.2	
26.		Очная, аудиторная	2	Разработка проекта «Ночной светильник», работа над сценой и добавление объектов.	пгт Мурмаши Ул. Позднякова д.2	
27.		Очная, аудиторная	2	Разработка проекта «Маяк», работа над сценой и добавление объектов.	пгт Мурмаши Ул. Позднякова д.2	
28.		Очная, аудиторная	2	Основы анимации в Blender.	пгт Мурмаши Ул. Позднякова д.2	
29.		Очная, аудиторная	2	Создание движения, трансформация «Падающий мячик»	пгт Мурмаши Ул. Позднякова д.2	
30.	Апрель	Очная, аудиторная	2	Создание движения, трансформация «Падающий мячик»	пгт Мурмаши Ул. Позднякова д.2	
31.		Очная, аудиторная	2	Создание движения, трансформация «Прыгающая сфера»	пгт Мурмаши Ул. Позднякова д.2	
32.		Очная, аудиторная	2	Разработка индивидуального проекта	пгт Мурмаши Ул. Позднякова д.2	
33.	Май	Очная, аудиторная	2	Работа над индивидуальным проектом.	пгт Мурмаши Ул. Позднякова д.2	
34.		Очная, аудиторная	2	Работа над индивидуальным проектом. Работа над визуализацией.	пгт Мурмаши Ул. Позднякова д.2	

35.		<b>Очная, аудиторная</b>	2	Работа над индивидуальным проектом, работа над анимацией.	пгт Мурмаши Ул. Позднякова д.2	Итоговый контроль
36.		<b>Очная, аудиторная</b>	2	<b>Подведение итогов работы детского объединения за год.</b>	пгт Мурмаши Ул. Позднякова д.2	
			72			

## Приложение 2

### Диагностический инструментарий

**Система отслеживания, контроля и оценки результатов процесса обучения** по данной программе имеет три основных элемента:

- Определение начального уровня знаний, умений и навыков обучающихся.

- Текущий контроль в течение учебного года.

- Итоговый контроль.

**Входной контроль** осуществляется в начале обучения, имеет своей целью выявить исходный уровень подготовки обучающихся.

Входной контроль осуществляется в ходе первых занятий с помощью наблюдения педагога за работой обучающихся.

**Текущий контроль** проводится в течение учебного года. Цель текущего контроля – определить степень и скорость усвоения каждым ребенком материала и скорректировать программу обучения, если это требуется. Критерий текущего контроля – степень усвоения обучающимися содержания конкретного занятия. На каждом занятии преподаватель наблюдает и фиксирует:

- детей, легко справившихся с содержанием занятия;

- детей, отстающих в темпе или выполняющих задания с ошибками, недочетами;

- детей, совсем не справившихся с содержанием занятия.

**Итоговый контроль** проводится в конце учебного года. Во время итогового контроля определяется фактическое состояние уровня знаний, умений, навыков ребенка, степень освоения материала по каждому изученному разделу и всей программе объединения.

**Формы подведения итогов обучения:**

- индивидуальная устная/письменная проверка;
- фронтальный опрос, беседа;
- контрольные упражнения и тестовые задания;
- защита индивидуального или группового проекта;
- выставка работ;
- межгрупповые соревнования;
- взаимооценка обучающимися работ друг друга.

**Оценка результатов.**

По итогам составляется таблица отслеживания образовательных результатов, в которой обучающиеся по каждой теме выходят на следующие

№	Ф.И. Обучающегося	Завершённость 3д модели	Реализация функциональности прототипа	Дизайн и эргономичность	Качество представленного прототипа

уровни шкалы оценки:

1. Высокий результат – полное освоение содержания;
2. Средний – базовый уровень;
3. Низкий – освоение материала на минимально допустимом уровне.

#### **Таблица оценивания (промежуточной и итоговой диагностики)**

#### **Список литературы, рекомендованной педагогам**

1. Аббасов, И.Б. «Двухмерное и трехмерное моделирование в 3ds MAX» – Москва: Изд-во «ДМК», 2012 – 176 с.
2. Большаков В.П. «Основы 3D-моделирования». – СПб: Изд-во «Питер», 2013.- 304с.
3. Горельская Ю.В., Садовская Е.А. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Компьютерная графика» — Оренбург: Изд-во «Оренбургский государственный университет» 2020 —30с.
4. Добринский, Е. С. Быстрое прототипирование: идеи, технологии, изделия. Полимерные материалы. – Москва: Изд-во «Просвещение», 2011 –148 с
5. Корячко, В. П., Курейчик В. М., Норенков И. П «Теоретические основы САПР». – Москва: Изд-во «Энергоатомиздат», 1987 –400 с.
6. Климачева, Т.Н. «AutoCAD. Техническое черчение и 3D-моделирование». – СПб: Изд-во «ВНУ», 2008 – 912 с.
7. Погорелов, В. И. «AutoCAD 2009 3D-моделирование». – СПб: Изд-во «ВНУ», 2009 – 400 с.

8. Сазонов, А.А. «3D-моделирование в AutoCAD: Самоучитель». – Москва: Изд-во «ДМК Пресс», 2012 –376 с.

#### **Список литературы, рекомендуемой для детей и родителей**

1. Воротников И.А. «Занимательное черчение. Книга для учащихся средней школы». – Москва: Изд-во «Просвещение», 1990 – 350с.
2. Ганин Н. Б. «Создаем чертежи на компьютере в КОМПАС 3D LT». - Москва: Изд-во «ДМК Пресс», 2012 – 300с.
3. Герасимов А. А. «Самоучитель КОМПАС-3D V12». – СПб: Изд-во «БХВ-Петербург», 2011 –464 с.
4. Герасимов А.А. «Новые возможности КОМПАС-3D V13. Самоучитель». – СПб: Изд-во «БХВ Петербург», 2012 – 288 с.
5. Талалай П. Г. «КОМПАС-3D V11 на примерах». – СПб: Изд-во «БХВ Петербург», 2010 – 624 с.